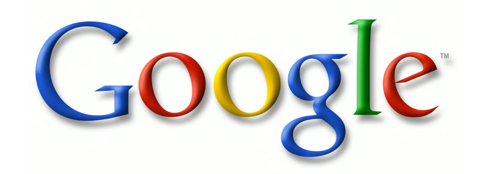



NYPL RESEARCH LIBRARIES
3 3433 06905666 5

OBSERVATIONS
SUR
LA PHYSIQUE,
SUR L'HISTOIRE NATURELLE
ET SUR LES ARTS,

AVEC DES PLANCHES EN TAILLE-DOUCE;

DÉDIÉES

A Mgr. LE COMTE D'ARTOIS;

Par M. l'Abbé ROZIER, *de plusieurs Académies, & par M. J. A.* MONGEZ *le jeune, Chanoine Régulier de Sainte-Geneviève, des Académies Royales des Sciences de Rouen, de Dijon, de Lyon, &c. &c.*

JANVIER, 1783.

TOME XXII.



A PARIS,

AU BUREAU du Journal de Physique, rue & Hôtel Serpente.

M. DCC. LXXXIII.

AVEC PRIVILÈGE DU ROI.



OBSERVATIONS
ET
MÉMOIRES
SUR
LA PHYSIQUE,
SUR L'HISTOIRE NATURELLE,
ET SUR LES ARTS ET MÉTIERS.

ÉLOGE
DE M. NAVIER,

Par M. VICQ-D'AZYR.

PIERRE-TOUSSAINT NAVIER, Docteur en Médecine de Reims, Médecin du Roi pour le traitement des maladies épidémiques, Correspondant de l'Académie Royale des Sciences de Paris, Membre de celle de Châlons-sur-Marne, & Associé regnicole de la Société Royale de Médecine, naquit le 1er Novembre 1712, à Saint-Dizier en Champagne, de Pierre Navier & de Françoise Lesur.

La Nature ſemble jeter les hommes ſur la ſurface du globe, comme elle y répand les germes au haſard. L'eſprit le plus fait pour les grandes choſes a beſoin qu'on le cultive ; & pour former un Savant utile à ſa Patrie, il faut ſurmonter tant de difficultés, qu'en y réfléchiſſant, on eſt moins étonné du petit nombre de ceux qui parviennent à mériter ce titre.

On doit ſur tout compter parmi ces obſtacles les faveurs exceſſives de la fortune, & ſon exceſſive médiocrité. Les unes, en accélérant le progrès des paſſions, nuiſent à celui des idées; elles apprennent plutôt à ſentir qu'à penſer; elles offrent aux ſens le preſtige du plaiſir, & l'ame ſéduite n'oſe plus ſe livrer à la réflexion ni au travail : l'autre arrête la marche de l'eſprit ; elle en deſsèche le germe, en le privant des ſucs ſans leſquels il ne peut ni s'accroître, ni ſe fortifier ; elle étouffe ces heureuſes diſpoſitions que les hommes reçoivent plus ſouvent qu'ils n'en profitent. Tel auroit été le ſort de M. Navier, ſans le ſecours d'un de ſes oncles, Chanoine à Châlons-ſur-Marne. Ce parent généreux forma le deſſein de l'arracher à l'obſcurité ; & il deſtina à la dépenſe de ſes études un revenu qui n'eſt pas toujours employé d'une manière auſſi recommandable.

Après avoir achevé ſes humanités dans le Collége de Châlons-ſur-Marne, M. Navier fut envoyé par ſon oncle à Paris, où il étudia en Philoſophie au Collége d'Harcourt. La Médecine ayant enſuite fixé ſon choix, il ſuivit les leçons des Profeſſeurs les plus diſtingués de la Capitale, & le titre de Docteur lui fut conféré en 1741 à Reims, d'où il partit pour ſe rendre à Châlons-ſur-Marne, où il ſe fixa.

Les hommes qui n'ont été que célèbres, peuvent être loués par-tout avec un ſuccès égal ; quelquefois même, plus le Panégyriſte eſt éloigné de leurs foyers, plus il eſt libre ſur le choix des couleurs, & plus ſon diſcours peut cauſer de ſurpriſe ; mais l'éloge des hommes dont la bienfaiſance a formé le caractère, a beſoin, pour produire ſon effet, d'être prononcé dans le lieu même où ils ont vécu, & en préſence de ceux qui ont été témoins de leurs actions. Il eſt alors moins difficile d'être éloquens : c'eſt au cœur, & non à l'eſprit, qu'il faut parler ; l'un eſt bien plus indulgent que l'autre. Le premier s'élance en quelque ſorte au-devant de l'Orateur ; le ſecond attend qu'on le frappe, & ſe refuſe à tout ce qui ne l'ébranle pas avec la plus grande force. L'un ſemble offrir ſes applaudiſſemens ; il faut les arracher à l'autre. Enfin, le cœur aime qu'on le touche ; il ſe plaît à être perſuadé : l'eſprit au contraire ſe laiſſe difficilement convaincre ; &, rival de celui qui cherche à le captiver, il ne ſe détermine qu'avec la plus grande réſerve à en ſuivre les impreſſions. Combien il ſeroit donc à ſouhaiter pour moi d'avoir à lire cet éloge de M. Navier au milieu de ſes Concitoyens ! Remplis du ſujet dont j'aurois à les entretenir, ils ne s'appercevroient pas des fautes que je pourrois commettre en leur parlant d'un homme dont la mémoire leur eſt ſi chère.

Ceux qui m'ont communiqué les détails de sa vie, ont principalement insisté sur le plaisir qu'il avoit à faire le bien. « N'oubliez pas, m'ont-» ils écrit, que, pendant une pratique heureuse de trente années, il a » mille fois exposé sa vie dans le traitement des maladies populaires ; » dites que son Ouvrage chéri étoit son Traité des contre-poisons, parce » qu'il le regardoit comme devant être d'une utilité générale ». Fidèle interprète de leurs sentimens, j'ai commencé cet éloge, en faisant connoître les vœux & les regrets de sa Patrie. Si l'homme bienfaisant a des droits à la reconnoissance de tous les hommes, celui qui en écrit l'histoire n'en a-t-il pas aussi quelques-uns à leur indulgence ?

M. Navier se livra, pendant son séjour à Paris, à l'étude de la Chymie & de l'Anatomie. MM. Geoffroy, Hellot & Boulduc, lui apprirent les élémens de la première de ces deux Sciences, dont il s'est occupé depuis avec tant de succès. Ils lui enseignèrent non-seulement l'art difficile de bien observer, mais on pourroit dire l'art encore plus difficile de faire des découvertes. Il prit dans leurs leçons & dans leur entretien cet esprit d'invention, qui, s'écartant de la route déjà tracée, sait s'en frayer à propos une nouvelle. Le célèbre M. Ferrein l'admit aussi dans son amphithéâtre, & lui inspira le goût le plus vif pour l'Anatomie.

Ce dernier genre de travail lui suscita une querelle littéraire, dont il s'est trop occupé pour son repos. Le péritoine, sur les insertions & les duplicatures duquel les opinions ont si long-temps été partagées, en fut le sujet.

M. Navier avoit avancé, dans une lettre publiée en 1751, que cette expansion enveloppe immédiatement les intestins. Un Médecin critiqua très-amèrement cette assertion ; & à plusieurs argumens, dont la réfutation étoit facile, il ajouta les inculpations les plus graves : il ne craignit pas même de discuter la conduite de M. Navier vis-à-vis de ses malades, & il l'accusa d'avoir commis des fautes, qui, ne relevant d'aucun autre tribunal que de celui de la conscience intime, & ne pouvant être citées devant aucun Juge, ne donnent par conséquent aucune prise au dénonciateur.

M. Navier donna à cet écrit plus d'attention qu'il n'en méritoit ; & il prouva, en y répondant longuement (1), & peut-être avec trop de chaleur, qu'il y avoit été très-sensible. Nous aurions nous-même contribué, par notre silence, à laisser cette Réplique dans l'oubli, si elle n'avoit pas été, pour le Savant que nous regrettons, la source d'un chagrin de plusieurs années. La voix de la postérité peut-elle d'ailleurs se faire trop tôt entendre contre ces tyrans de l'opinion publique, qui, ne s'élevant que

(1) Réplique à la Critique ou Libelle de M....., imprimé en 1752 à Paris, 1 vol. in-12.

n'auroit jamais dû faire connoître au Peuple, de l'espèce de celles qui substituent un délire furieux à la raison la plus saine, & qui, après avoir agité le corps par des convulsions violentes, le laissent dans un affaissement mortel, avoit été mangée en salade par plusieurs personnes qui étoient dans l'état le plus fâcheux, lorsque M. Navier fut appellé: il leur fit prendre des acides, & il excita le vomissement avec l'oxymel scillitique, dont il conseilla l'usage dans le Journal de Médecine (1), lorsqu'en pareil cas l'estomac a besoin d'être évacué.

Quelques précautions que l'on prenne contre les ravages des poisons, les secours les mieux administrés sont presque toujours moins sûrs que les coups de l'ennemi dont on cherche à triompher. S'il étoit possible d'essayer leurs effets sur quelques-uns de ceux qui ont la cruauté de les répandre, & de les soumettre ensuite aux divers traitemens, parmi lesquels il est important de choisir le meilleur, on acquerroit sans doute des instructions très-précieuses. Le Citoyen barbare qui auroit osé former le projet de tuer ses frères, seroit rappellé à son premier devoir par l'expérience dans laquelle il leur deviendroit utile; sa vie seroit moins exposée que celle de ses malheureuses victimes, puisque, connoissant la nature du poison qu'il auroit pris, on y apporteroit plus facilement un remède convenable; & il seroit le genre de réparation le plus digne de l'humanité offensée, puisqu'il seroit en même temps le plus doux pour le coupable, & le plus profitable pour elle.

Cette observation n'étoit que le prélude des travaux que M. Navier projettoit sur les contre-poisons. Sans cesse occupé des dangers qui assiégent l'homme, il lui a fait connoître tous les risques qu'il court, soit en se nourrissant avec des substances que la moindre négligence de la part de celui qui les assaisonne, ou la nature des vaisseaux dans lesquels on les prépare, rendent suspects, soit en usant de boissons que la cupidité a dénaturées. Le lait, le plus doux des alimens, devient lui-même vénéneux, lorsqu'il a séjourné long-temps dans des vases de cuivre. L'âge le plus tendre n'est point exempt de ces craintes. La nourriture liquide que l'on emploie à cette époque, peut s'altérer assez dans des poëlons de même métal, pour donner aux enfans des douleurs de colique, dont on attribue souvent la cause à des circonstances très-éloignées. Les couvertes de vernis coloré, faites avec la chaux de plomb dont les casseroles de terre sont enduites, nuisent à la santé du pauvre, qui se sert de ces vases simples pour apprêter des mets grossiers. Par-tout la vie est aux prises avec la mort; vérité terrible, que nous n'aurions osé prononcer, si l'Ouvrage dans lequel M. Navier en a donné le développement, n'indiquoit pas des

(1) Tome IV, page 113. Il préfère, dans ces cas, les émétiques-végétaux aux antimoniaux.

moyens faciles & certains pour prévenir ces différens abus qu'une police sage & éclairée a déjà éloignés en partie de la Capitale.

Mais ce qui jettoit dans son ame douce & bienfaisante de l'amertume & de l'effroi, c'étoit le tableau des malheurs occasionnés par les poisons; c'étoit cette suite d'horreurs dont nos histoires sont remplies, & qui ne se renouvellent que trop souvent; c'étoit cette scélératesse réfléchie, habile à tendre des piéges, qu'on ne peut ni éviter, ni connoître, qui présente en caressant un breuvage funeste, qui, sachant infecter les sources les plus pures de notre existence, & cacher les semences de la mort sous les apparences même de la vie, prend encore des mesures pour faire soupçonner des mains innocentes. Cet attentat tient le premier rang parmi les crimes, comme l'hypocrisie parmi les vices; il ne suppose pas même dans celui qui le commet, la hardiesse d'en paroître l'auteur; il exclut jusqu'à cette audace, qui, en rendant l'assassin intrépide, lui donne au moins une sorte de courage, & il semble être le propre de l'ame la plus méchante, la plus perfide & la plus abjecte. Affligé par ces réflexions humiliantes pour l'humanité, M. Navier avoit résolu de lutter, autant qu'il seroit en lui, non contre ces trames qu'il ne lui étoit pas possible d'empêcher, mais contre leurs effets, en cherchant dans la Chymie des remèdes capables de s'opposer à leurs ravages.

Transportons-nous au moment où il conçut le plan de ses recherches; considérons-le lorsqu'il en commença l'exécution: nous le verrons, éloigné de la Capitale & des troubles qui l'agitent, isolé parmi ses Concitoyens, parce qu'il ne trouvoit qu'en lui-même les ressources nécessaires pour diriger & varier des expériences aussi délicates, concentré tout entier dans son projet, interrogeant la Nature avec cette inquiétude que donnent le desir de la jouissance & l'incertitude du succès. Déjà il est entouré des poisons les plus pénétrans & les plus corrosifs; il frémit à l'aspect de ces fléaux réunis dans un petit espace; il contemple avec indignation ces armes terribles de la trahison & de la perfidie. Nouvel enchanteur, il va chercher à en suspendre l'activité; il les analyse; il les mêle avec d'autres agens..... Mais quelle douleur le pénètre au milieu de ses travaux!.... Il s'apperçoit qu'il est plus facile d'exalter que d'affoiblir l'énergie de ces substances, & qu'il en coûte moins de peine & de soins pour détruire que pour réparer. Rien au reste ne peut arrêter son zèle; chaque jour voit recommencer de nouvelles tentatives. Au milieu des difficultés qui retardent sa marche, un rayon d'espoir vient l'encourager; il emploie le secours des doubles affinités chymiques. Enfin, il parvient à dénaturer les poisons; il les décompose; il les change en des substances moins malfaisantes.... Qui pourra peindre toute l'étendue & la pureté du plaisir qu'il ressent? Son cœur, jusqu'alors serré, se dilate; il est heureux, parce qu'il a su se rendre utile à ses semblables; il s'empresse de leur offrir l'Ouvrage qu'il leur destinoit depuis long-temps; il publie ses dé-

couvertes, mais il le fait sans faste & sans ostentation; son langage est celui de la modestie & de la vérité, comme son travail a été celui de la bienfaisance & de la vertu (1).

Tel est le spectacle que M. Navier a présenté, pendant plusieurs années, à un petit nombre d'amis : il a je ne sais quoi de doux & de consolant pour les ames affligées par la présence des crimes, dont nos grandes Villes sont remplies; & plus l'Auteur s'est efforcé de le dérober aux regards du Public, plus je l'ai cru digne de sa reconnoissance & de sa sensibilité.

Il y a deux manières de remédier aux effets des poisons chymiques ou corrosifs: la première, qui est générale, & qui consiste dans l'usage des délayans (2), des adoucissans & des évacuans, a été souvent utile; elle est propre à calmer les symptômes de l'irritation; mais elle n'attaque point la cause, & elle annonce l'imperfection de l'art, qui ne peut l'offrir que comme un foible secours.

La seconde méthode consiste dans l'emploi de différens remèdes, dont l'utilité est immédiate. En portant leur action sur les substances vénéneuses même, ils peuvent changer leur nature, & leur enlever la propriété corrosive & rongeante. Cette classe de moyens existoit à peine avant M. Navier; il l'a créée en quelque sorte par ses expériences & par ses recherches. C'est à une pratique sage à en apprécier les avantages, à en perfectionner les moyens, & à en déterminer les applications.

La qualité malfaisante de plusieurs minéraux ne dépend que de la combinaison de leurs principes, qu'il suffit de désunir pour en prévenir les fâcheux effets. Quelquefois un de ces principes séparés est encore dangereux; il faut alors le faire entrer dans une combinaison nouvelle, qui soit incapable de nuire à la santé. Enfin, si les principes unis ou désunis ne deviennent malfaisans qu'à raison de leur solubilité dans les humeurs animales, il est indispensable de s'opposer à ce mêlange.

En partant de ces notions, & après s'être assuré de la nature des différentes substances vénéneuses, M. Navier les a traitées avec des agens capables de les priver de leur acrimonie, & il a pris les mesures nécessaires pour donner intérieurement, sans danger, & avec le moins de dégoût possible, les substances propres à opérer ces décompositions.

L'arsenic, le sublimé corrosif, le vert-de-gris & les préparations de plomb, sont les poisons chymiques qui se présentent le plus souvent à

---

(1) Contre-poisons de l'arsenic, du sublimé corrosif, du vert-de-gris & du plomb, suivis de trois Dissertations, &c.; par Pierre-Toussaint Navier, &c. 2 vol. in-12. A Paris, 1778.

(2) Les molécules délétères, étendues dans une grande quantité de fluide, ou enveloppées d'un mucilage, perdent nécessairement une partie de leur activité. Lorsqu'il est possible de les évacuer ou de les dénaturer, on diminue le mal encore plus sûrement.

l'homme. Le premier peut se combiner par la voie humide avec le soufre, avec les alkalis & les matières calcaires. Lorsqu'on verse du foie de soufre en liqueur sur une dissolution d'arsenic faite par l'eau, il se forme une espèce d'orpin beaucoup moins nuisible, parce qu'il est plus surchargé de soufre que le réalgar ordinaire, avec lequel M. Navier ne l'a point confondu. Il a principalement insisté sur les inconvéniens de ce dernier, en parlant des maux auxquels les Peintres s'exposent, lorsqu'ils portent imprudemment à leur bouche des pinceaux chargés de couleur jaune à l'orpiment. La grande affinité du fer avec l'arsenic, a donné à M. Navier un autre moyen de s'en emparer. En mêlant du foie de soufre martial avec ce dernier dissous dans l'eau, celui-ci se précipite, & il se joint au soufre & au fer (1).

Les différens foies de soufre agissent aussi sur le sublimé corrosif; ils forment, en le décomposant, un sel neutre non caustique, par la combinaison de l'acide avec l'alkali, tandis que le soufre se dégage & s'unit au mercure.

La partie métallique du vert-de-gris, précipitée par les alkalis sous la forme de chaux, ou dissoute par eux, peut pénétrer dans les vaisseaux, & se mêler aux humeurs. Le foie de soufre martial, en dégageant le cuivre qui s'unit au soufre, s'oppose à cette introduction, qui pourroit avoir des suites fâcheuses. Un baume, préparé avec l'huile d'olive & une petite dose de soufre & de savon, remplit les mêmes vues, & convient sur-tout pour précipiter le sel cuivreux dissous dans les graisses, & pris intérieurement avec des alimens (2). Enfin, ces mêmes remèdes, donnés à plus petite dose, & plus long-temps, pourroient, suivant M. Navier, être substitués à l'usage de ceux que l'on emploie dans le traitement des coliques de plomb.

Les principes que nous venons d'exposer sont la base des conseils qu'il a donnés, & du plan de conduite qu'il a tracé pour combattre chaque sorte de poison.

Le Médecin est alors appellé dans deux cas très-différens l'un de l'autre, soit dans le moment même où le poison vient d'être pris, soit quelque temps après qu'il a été avalé. Les secours que M. Navier a

---

(1) Il est faux que l'arsenic coagule le lait, dans lequel il est très-soluble. Le foie de soufre martial en précipite les molécules, lors même qu'elles sont suspendues dans ce fluide. Le lait est donc préférable aux huiles, qui ne dissolvent point ce minéral. Une eau légèrement alkaline, une dissolution de fer dans du vinaigre, ou même de l'encre très-délayée, si l'on manque d'autres secours, peuvent encore lui donner des entraves utiles. Enfin, l'usage des eaux minérales sulfureuses est très-propre à terminer la cure, & à dissiper les accidens qui sont les plus opiniâtres.

(2) Quelques boissons acidules, en dissolvant complettement ce sel, le disposent à être plus facilement décomposé par le foie de soufre.

proposés, sont principalement utiles dans le premier cas (1). Dans le second, il y a deux indications à remplir: la première, qui est fournie par les érosions & les douleurs, exige les adoucissans & les délayans dont M. Navier a prouvé que l'on ne devoit point user indistinctement. Il a conseillé le lait pour remédier aux effets de l'arsenic qu'il dissout; l'eau pure, bue abondamment, pour diminuer ceux du sublimé corrosif; & la décoction de graine de lin très-légèrement alkalisée, lorsque l'empoisonnement a été fait par le vert-de-gris. La seconde indication, lorsque les premiers accidens sont calmés, tend à changer la nature du poison, soit que ses molécules aient pénétré dans les vaisseaux, soit qu'il en reste encore quelques-unes dans les intestins. Les différens foies de soufre & le baume savonneux, donnés à petite dose, & combinés avec les remèdes généraux, produisent ce double avantage, puisqu'en se mêlant facilement avec les humeurs, ils peuvent agir même sur les portions de la substance vénéneuse, absorbées par les extrémités des veines sanguines & lymphatiques. Ils doivent donc être regardés comme *altérans*; &, considérés sous cet aspect, ils auront quelquefois un avantage marqué sur les sudorifiques & sur les remèdes spiritueux & éthérés, que des Médecins très-célèbres ont employés avec succès: ils fournissent au moins un secours de plus dans ces circonstances malheureuses.

Il étoit juste qu'un travail entrepris pour le Public lui fût offert. Le Gouvernement en sentit l'utilité, & M. Navier eut la satisfaction de voir son Ouvrage extrait par deux de ses fils (2), répandu dans les Provinces qui n'ont jamais reçu un présent plus digne de la bienfaisance du Prince, des lumières du siècle, & de la reconnoissance de la Nation.

Lorsque M. Navier fit paroître son Traité des contre-poisons, il étoit déjà connu comme Chymiste, & l'Académie Royale des Sciences l'avoit inscrit au nombre de ses Correspondans. Il avoit présenté à cette Compagnie, en 1741 (3), un procédé pour la préparation d'une espèce d'éther jusqu'alors inconnue, qu'il obtint en mêlant & en agitant de l'esprit-de-vin avec de l'acide nitreux. Cette découverte, qui est consignée dans tous les livres de Chymie, auroit seule transmis son nom à la postérité, quand même cette Science ne lui auroit pas eu d'autres obligations. Un fait nou-

(1) Une portion de la matière vénéneuse séjournant encore dans l'estomac, ils agiront sur elle d'une manière plus sûre & moins dangereuse pour les organes.

(2) Précis des moyens de secourir les personnes empoisonnées par les poisons corrosifs, extrait de l'Ouvrage des contre-poisons, &c; par MM. Navier fils, &c., de l'Imprimerie Royale, 55 pages.

(3) Mémoire contenant la découverte de l'éther nitreux, présenté à l'Académie Royale des Sciences en 1741.

Nouvelles observations sur l'éther nitreux, provenant de différentes solutions métalliques nitreuses, &c., communiquées à l'Académie des Sciences en 1771.

veau eſt un pas de plus vers la vérité ; & cette route, qui conduit à une célébrité durable, étoit la ſeule qui fût digne des vœux du Savant que nous avons perdu. Jamais il n'a fatigué la voix de la renommée, qui fait quelquefois ſuccéder un ſilence éternel à des faveurs d'un moment. Ce Médecin a plutôt éprouvé un ſort contraire. Long-temps ignoré, il n'avoit ni rivaux, ni admirateurs. Ses recherches ayant enfin fixé l'attention du Public, on accorda, ſans prévention comme ſans enthouſiaſme, des applaudiſſemens à ſes travaux ; mais ſa réputation ne fut jamais égale à ſes talens, parce qu'il s'étoit repoſé ſur les autres du ſoin de les faire connoître, & qu'il ne ſavoit peut-être pas lui-même ce qu'ils valoient.

M. Navier ne s'eſt pas contenté d'avoir obtenu une nouvelle eſpèce d'éther. Ayant employé dans cette préparation différentes ſolutions métalliques-nitreuſes, il a obſervé que pluſieurs de ces ſubſtances lui reſtoient unies, & il a indiqué celles qui ſe ſont refuſées à cette combinaiſon (1). Ces expériences ont été jugées très-favorablement par l'Académie Royale des Sciences.

Elle a rendu la même juſtice à deux Mémoires du même Auteur, ſur différens moyens de diſſoudre le mercure par l'acide végétal & par quelques ſels neutres, & ſur une nouvelle méthode de le rendre ſoluble dans l'eau, ſans le ſecours d'aucune eſpèce d'acide, avec des réflexions ſur les avantages que la Médecine peut retirer de ces préparations (2).

Ayant mis en uſage la méthode indiquée par Homberg, & pratiquée par Boërrhaave, pour réduire le mercure en une poudre fine par le ſeul ſecours du mouvement long-temps continué (3), M. Navier eſt parvenu à le rendre ſoluble dans l'acide végétal (4). Le ſel ammoniac & le ſel acéteux mercuriel, dont il a publié les procédés, ſont ſur-tout très-utiles

---

(1) Ces recherches l'ont conduit à la préparation d'un éther d'or, analogue aux gouttes du Général La Motte. En mêlant une diſſolution nitreuſe mercurielle avec l'eſprit-de-vin, il ſe forme des cryſtaux ſoyeux, comme ceux qui réſultent de l'union de l'acide végétal avec le mercure. L'acide nitreux eſt alors tellement adouci, qu'il paroît avoir changé de nature. La baſe avec laquelle il eſt uni, ſemble être plutôt une terre extraite du mercure, que le mercure lui-même.

(2) En employant le mercure précipité de l'acide nitreux par l'alkali fixe, M. Navier l'a rendu ſoluble dans l'acide de la crême de tartre & dans celui du petit-lait ; il l'a également combiné avec l'alun & le ſel ammoniac, ſoit par la voie sèche, ſoit par la voie humide ; en le triturant avec ce dernier ſel, il en réſulte une poudre griſe, qui, expoſée dans un matras au bain de ſable, ſe ſublime en cryſtaux blancs fort légers, leſquels, fondus dans l'eau, y occaſionnent un froid très-conſidérable, & laiſſent précipiter une poudre blanche, qui, ſublimée une ſeconde fois, forme des feuillets très-luiſans, d'une grande blancheur, & auſſi légers que le ſel ſédatif.

(3) M. Navier ſuſpendit une bouteille preſque remplie de mercure, à l'extrémité d'un pieu qui étoit mis en mouvement par la roue d'un moulin.

(4) Il en réſulte un ſel neigeux-mercuriel.

dans la pratique de la Médecine. L'un eſt plus doux que la panacée; l'autre a moins d'activité que les ſels de la même nature, préparés avec les acides minéraux. Lorſque M. Navier commença ces belles expériences, leur compoſition étoit tenue ſecrette par les ſieurs Keyſer & Mollée, qui les vendoient à leur profit. M. Navier, en les faiſant connoître, rendit un double ſervice; il dévoila, par la même opération, deux des plus importans myſtères de l'empiriſme, & il offrit à la Médecine deux moyens de guériſon qui lui manquoient.

La réunion du fer & du mercure a été long-temps l'objet des vœux de pluſieurs Chymiſtes. M. Navier l'a obtenue par dix procédés différens (1), qui ſe réduiſent à mêler enſemble une diſſolution de fer & une diſſolution de mercure, faites l'une & l'autre par le vinaigre ou par l'acide vitriolique. Le précipité ſalin, compoſé de ces deux ſubſtances métalliques, paroît ſous la forme d'une neige cryſtalline brillante, & ſemblable, quant à l'extérieur, au ſel ſédatif.

Une autre découverte de cet Académicien, eſt la diſſolution du mercure dans le foie de ſoufre, que perſonne n'avoit tentée avant lui, & qui lui a fourni un remède fondant très-utile dans le traitement des maladies ſcrophuleuſes, & de pluſieurs maladies cutanées.

Ces expériences, expoſées dans l'Ouvrage même, ſont accompagnées d'un grand nombre de circonſtances nouvelles, d'obſervations fines, de détails intéreſſans, qui annoncent dans leur Auteur ce tact & ce coup-d'œil que la Nature ſemble ne donner qu'à ceux auxquels elle veut bien révéler quelques-uns de ſes ſecrets.

M. Navier n'a pas ſeulement voué ſa vie entière à l'étude des Sciences; il a encore eu la gloire de leur élever un monument durable, en contribuant avec MM. Dupré, Delaulnei, Beſchefer & Hoguelin, à l'établiſſement d'une Académie des Sciences & Belles-Lettres à Châlons-ſur-Marne. Les noms de ces Citoyens eſtimables méritent d'être conſignés dans notre Hiſtoire avec celui de M. Navier : ils l'ont aidé de leur zèle & de leurs lumières dans une entrepriſe difficile; il eſt juſte qu'il ſoit auprès de la poſtérité le garant de leurs ſervices. Ce fut en 1752 qu'il jeta les fondemens de cette Académie. Depuis cette époque juſqu'au moment où la mort l'a enlevé, il en a été l'ornement; il a vu l'émulation ſe répandre dans ſa Patrie, l'eſprit d'obſervation y faire des progrès,

(1) Mémoire ſur la manière d'unir le mercure au fer ſous une forme ſalino-androgine; ſur les moyens de rendre le mercure ſoluble dans l'eau, ſans le ſecours d'aucun acide, lu à l'Académie des Sciences le 8 Août 1764; ſur la manière de diſſoudre le mercure par l'acide végétal, par l'acide même animal, préſenté à l'Académie des Sciences en 1760; ſur les moyens d'obtenir, par l'union du mercure à l'acide du vinaigre, un ſel ſoyeux d'une grande utilité dans le traitement de pluſieurs maladies, préſenté à la même Académie en Décembre 1774.

&

& la Province entière en éprouver les avantages; lui-même en a recueilli les fruits, & il a assez vécu pour jouir de ses succès.

Nous croyons devoir rappeller ici que plusieurs Villes ont à des Médecins célèbres la même obligation que celle de Châlons-sur-Marne a contractée envers M. Navier. Déjà, en rendant un tribut d'éloge à la mémoire de quelques-uns des Confrères que nous avons perdus, nous les avons présentés comme ayant, par la fondation de différentes Académies, des droits à la reconnoissance publique.

Ce sont en effet autant d'asiles consacrés au culte de la vérité: en les multipliant, on est sûr d'augmenter & d'affermir son empire. S'il en est loin des grandes Villes, dans lesquelles on ne l'interroge pas d'une manière assez pressante pour lui faire rendre souvent de nouveaux oracles, les Habitans de ces contrées n'en sont pas moins disposés à la recevoir & à l'entendre: on n'y voit plus, comme autrefois, des hommes constitués en dignité, se glorifier de leur impéritie; ils rougiroient de se montrer aujourd'hui tels qu'ils étoient dans la nuit épaisse des préjugés & de l'erreur. Qu'il nous soit permis de faire des vœux pour que, nourries dans le sein des Universités, épurées dans celui des Académies, soutenues par l'accord de ces deux genres d'Institutions si bien faites pour fleurir ensemble, & pour orner les différentes époques de la vie, les Sciences & les Lettres subjuguent de proche en proche toute la surface du globe, pour qu'elles forcent ses Habitans à devenir meilleurs, & surtout pour qu'elles préviennent, en répandant leur douce clarté, ces grands crimes de l'ignorance & de la superstition, qui retiennent encore tant de Peuples dans leurs chaînes, & qui ont fait quelquefois la honte & le malheur de plusieurs siècles.

Le plus grand bien que l'on puisse attendre des Corps Académiques répandus dans les Provinces, lorsque les circonstances ne les mettent pas à portée de se livrer aux recherches de la Physique transcendante, c'est d'exposer fidellement ce que les Provinces dans lesquelles ils sont établis présentent d'intéressant & de défectueux; c'est de chercher à leur procurer les ressources que la Nature leur a refusées; c'est de remédier aux abus qui s'y sont introduits. D'après la lecture de plusieurs Ecrits publiés par M. Navier, & lus dans les Séances de l'Académie de Châlons-sur Marne, il est facile de voir que ce plan étoit celui qu'il avoit conçu. Il fit en 1756 des recherches chymiques sur la nature des différentes sortes de terres de la Champagne, & sur les moyens de les améliorer (1). Dans l'année suivante, il communiqua l'analyse d'une eau miné-

(1) Mémoire contenant des recherches économiques sur la manière d'augmenter la production & la végétation des grains dans les terres arides de la Champagne, lu à l'Académie de Châlons en Juin 1756.

rale de la ſource de Rouay (1). Enfin, on doit attribuer aux mêmes motifs ſon Ouvrage ſur les dangers des exhumations précipitées, & ſur les inconvéniens des inhumations dans les Egliſes, publié en 1775. Pluſieurs accidens arrivés à Châlons-ſur-Marne, donnèrent lieu à ce travail. M. Navier ajouta à ces exemples un précis des malheurs occaſionnés par ces abus, & il répondit aux objections qui avoient été faites contre le projet de les réformer.

Déjà un Prélat auſſi reſpectable qu'éloquent (2) avoit prévenu les inquiétudes que la piété alarmée auroit pu ſe permettre ſur ces changemens. Déjà pluſieurs Cours Souveraines avoient ordonné la proſcription de ces uſages. Pluſieurs Auteurs eſtimables avoient donné des projets qui concilioient les différentes opinions. On avoit traité avec tout le ménagement poſſible les prétentions même de l'orgueil & de la vanité, qui ſont ce qui meurt le dernier dans l'homme : on leur avoit aſſigné un eſpace de terre tout-à-fait ſéparé, où leur faſte auroit aiſément ſuppléé au luxe des tombeaux élevés dans nos Temples. Malgré tous ces efforts & toutes ces précautions, il n'y a qu'un très-petit nombre de Villes, hors de l'enceinte deſquelles on ait porté les ſépultures. Si jamais cette révolution ſe fait d'une manière auſſi complette qu'elle eſt néceſſaire, M. Navier devra être compté au nombre de ceux qui y auront contribué.

La Faculté de Médecine de Paris avoit propoſé en 1774 un Prix ſur la nature & le traitement de la Peſte. M. Navier y concourut, & auroit même été couronné, ſi cette illuſtre Compagnie n'avoit pas remarqué, dans un des Mémoires envoyés, des obſervations faites par un Médecin habile (3), qui avoit traité des peſtiférés à Conſtantinople. Ce dernier travail fut préféré, & M. Navier obtint l'*Acceſſit*.

Tant d'Ecrits eſtimés, une célébrité juſtement acquiſe, ne firent point deſirer à ce Médecin de paroître ſur le grand Théâtre de la Capitale ; & qui auroit pu lui rendre l'attachement, la déférence de ſes Concitoyens, & cette conſidération perſonnelle qu'il chériſſoit plus que ſa réputation ? Quelle jouiſſance peut ſuppléer à celle du cœur, pour les hommes qui ont le bonheur d'en connoître tout le prix ? Il reſta donc au milieu de ſa famille, & il vit s'écouler paiſiblement des jours qu'une rivalité jalouſe auroit remplis d'amertume, ſi l'ambition l'avoit éloigné du foyer de ſes pères. Il ſe contenta de former dans ſa retraite deux de ſes fils, qu'il deſtinoit à vivre loin de lui dans le ſein de deux Ecoles célèbres ; ils jouiſſent, l'un à Paris, l'autre à Reims, de la confiance publique & de l'eſtime de leurs Confrères.

(1) Mémoire ſur l'examen & l'analyſe de l'eau minérale de Rouay, ſituée à trois lieues de Reims, lu à l'Académie de Châlons en 1757.

(2) Monſeigneur l'Archevêque de Toulouſe.

(3) M. Paris, Médecin à Berre près d'Arles, Correſpondant de la Société.

La Société, dans le moment de sa première institution, plaça M. Navier à la tête de ses Adjoints, titre qui a été changé en celui d'Associé par les Lettres-Patentes de 1778. Nous avons reçu de lui un exposé des maladies qui ont régné depuis 1744, avec le tableau des épidémies dont il a dirigé le traitement, & par conséquent celui des dangers qu'il a courus. Ainsi, un Militaire rappelle ses services, en nommant les batailles où il s'est trouvé; l'un & l'autre méritent des hommages: nous prions seulement que l'on se souvienne qu'un Médecin tel que M. Navier est le soldat de tous les jours, de toutes les circonstaéces, de tous les pays; que pour lui le champ de bataille est toujours ouvert, & qu'il combat, non les rivaux de notre gloire, mais les ennemis de notre existence & les fléaux de l'humanité.

A l'âge de soixante-un ans, M. Navier commença à éprouver des douleurs dans la région de la vessie. Cette maladie fit des progrès, & le tourmenta à différentes époques pendant l'espace de six années. Ses forces s'affoiblirent, & il succomba à ses souffrances le 16 Juillet 1779, étant alors Directeur de l'Académie de Châlons-sur-Marne, & âgé de 67 ans.

Jamais on n'eut un plus grand desir d'être utile; à une qualité aussi précieuse, il joignoit une modestie si vraie, que cet éloge, quoique fort au-dessous de ses talens, paroîtra peut-être exagéré à ceux qui ne l'auront pas connu. On pourra dire de lui ce qui ne conviendroit pas à tous les hommes célèbres, qu'il n'a jamais été plus recommandable pour personne, que pour celui qui a été chargé d'écrire son histoire. J'ai rempli un devoir sacré, en faisant de foibles efforts pour rétablir dans tous ses droits la mémoire d'un Confrère, qui n'a jamais rien sollicité que par ses Ouvrages & par ses services.

MÉMOIRE

Sur la Calcination de la Pierre calcaire,

Et sur sa vitrification, soit seule, soit combinée avec d'autres terres; lu à la rentrée publique du Collège Royal de France, par M. DARCET, *Docteur-Régent de la Faculté de Médecine de Paris, & Lecteur & Professeur Royal de Chymie, le* 11 *Novembre* 1782.

PARMI les diverses substances qui composent la masse du globe terrestre, on remarque la pierre calcaire. Cette substance s'y trouve sous les

deux formes de terre & de pierre, toujours dans un état de combinaison, & jamais dans sa pureté & sa simplicité primitive. Ce genre de pierre existe dans la terre ancienne comme dans la terre nouvelle : dans celle-ci, elle forme la plupart des couches horizontales ; dans l'autre au contraire elle marche toujours par couches plus ou moins inclinées, & fait ainsi la partie la plus importante, & l'une des plus considérables de l'une & de l'autre.

Dans la terre nouvelle, les couches horizontales n'ont d'autre courbure que celle des terreins sur lesquels elles portent ; leurs bancs sont plus ou moins interrompus par d'autres couches intermédiaires, & s'étendent souvent depuis la surface jusqu'à des profondeurs énormes. C'est dans ces couches horizontales que se trouvent incrustées, & très-souvent placées par familles, les différentes coquilles, quelquefois fossiles, mais communément pétrifiées.

Dans la terre ancienne au contraire, cette pierre, ainsi que les schistes & les granits qu'elle accompagne, monte & s'élève en formant des couches plus ou moins inclinées. Ces couches se montrent dès le pied des grandes montagnes, & à leur naissance au bord des plaines. C'est ainsi qu'elles se trouvent par-tout le long des Pyrénées, & que je les ai observées depuis dans ces montagnes, qui sont les premiers échelons des Alpes du côté de la Bresse. Cette pierre fait la masse entière de ces montagnes déjà très-élevées, & ces couches inclinées s'y montrent également depuis leur base jusqu'à leur sommet.

Cette pierre y est plus grisâtre, plus colorée, plus dure que dans les couches horizontales : elle renferme encore des coquilles pétrifiées ; son grain est plus serré ; c'est déjà une espèce de marbre, un marbre grossier, qui prend toutefois un assez beau poli. Cette pierre s'élève avec les montagnes qui se succèdent ; prend, chemin faisant, des formes & des caractères différens ; mêle ensuite ses couches avec celles des autres genres de pierres ; perd peu-à-peu les empreintes des coquilles & des madrépores ; en un mot, les traces des débris du règne maritime y deviennent infiniment rares, ou disparoissent tout-à-fait. A mesure qu'on s'élève davantage, cette pierre prend un grain plus fin, plus blanc, plus homogène, & finit par former, jusques dans le centre même de la grande chaîne, des rochers entiers de beau marbre, & même des montagnes de la plus grande élévation.

La pierre calcaire est donc très-abondante dans la Nature ; ses grands caractères distinctifs sont de se convertir en chaux vive à un grand feu ; de se dissoudre dans les acides, avec une vive effervescence & sans chaleur sensible ; de former des sels différens, suivant son espèce & la nature de ces acides ; d'être même soluble dans l'eau, sur-tout dans les eaux souterreines, en plus grande quantité que les autres terres, & plus abondamment encore lorsqu'elle a passé par le feu : on peut dire même que, de

toutes les substances terreuses, c'est la pierre calcaire qui paroît le plus avide de combinaison.

Lorsque la pierre calcaire est convertie en chaux vive, elle acquiert des propriétés très-différentes de ce qu'elle étoit auparavant : on trouve alors qu'elle a perdu près de la moitié de son poids ; sur-tout si elle est sans mélange de terre étrangère. De douce, d'insipide qu'elle étoit d'abord, elle a pris une saveur âcre, brûlante, caustique ; elle décompose & détruit les substances végétales & animales ; elle est très-avide d'eau, & elle s'y éteint avec un bouillonnement, une effervescence & une chaleur telle, qu'on l'a vue allumer du bois & autres matières combustibles. Cette effervescence est accompagnée de lumière, lorsque cette extinction se fait en masse & dans l'obscurité (1) ; il s'en élève alors des torrens de vapeurs aqueuses, & elle exhale une odeur de feu qu'on ne peut méconnoître.

A mesure que la chaux s'éteint dans l'eau, elle éclate, se gonfle, se brise, forme une masse plus ou moins fluide, sans perdre grand'chose de sa causticité. Cette chaux ainsi éteinte, prend corps avec le sable, la brique pilée, les terres cuites, la pouzzolane, &c. ; fait ce qu'on appelle le ciment, matière qui acquiert souvent une dureté extrême, devient impénétrable à l'eau, sert à lier les pierres dans les bâtimens, & donne, avec le temps, à toute la construction une dureté qui égale presque celle des rochers.

Quelle peut être la cause du durcissement du ciment, soit dans l'eau, soit à l'air libre ? C'est à quoi on ne peut répondre, qu'après avoir examiné l'état des anciens ciments eux-mêmes. 1°. Du ciment pris & tout récemment découvert dans la démolition des murs du Petit-Châtelet, traité par les acides, toute la partie calcaire s'y est dissoute avec une vive effervescence, & l'acide en a pris les $\frac{184}{400}$; le résidu est du sable de la rivière. 2°. Du ciment détaché avec peine des Bains de l'Empereur Julien, rue de la Harpe, traité de même, il s'en est dissous aussi une grande partie avec une vive effervescence, & le résidu est encore du sable de la rivière. 3°. Le ciment de l'ancien aquéduc Romain, dont les vestiges subsistent en dehors des murs & contre la porte taillée à Besançon, s'est également dissous avec effervescence, & le résidu est de la brique pilée. Or, tous ces ciments anciens, & par conséquent les plus durs, mis sur la langue, y sont insipides, innocens & sans causticité. 4°. J'ai appris que des ciments faits pour essai, & qu'on a tenus sous l'eau pendant quatre ou cinq ans, y ont déjà acquis de la consistance à l'extérieur, & y ont perdu pour ainsi dire toute la causticité de la chaux ; tandis que dans l'intérieur

(1) M. Pelletier est le premier, à ma connoissance, qui ait observé cet intéressant phénomène. Voyez le *Journal de Physique* pour le mois de Juin 1782.

de la maſſe, ils n'ont encore aucune fermeté, & brûlent la langue comme la chaux vive. D'après tous ces faits, ne peut-on pas dire que le durciſſement que les ciments acquièrent avec le temps, n'eſt dû qu'à l'introduction & à la pénétration lente & ſucceſſive de l'air fixe dont la chaux ſe ſature; que cet air qui ſe combine avec elle en ſépare l'eau, remplit tous les eſpaces vuides qui ſe trouvent entre la chaux & le cailloutage; & qu'enfin cette dureté & la force d'adhéſion qui la produit, n'eſt que le réſultat de cette combinaiſon & de la continuité du plein? car le ſable, dans les ciments anciens, n'a ſouffert aucune altération; la chaux ſeule s'altère & change de nature.

La chaux vive peut ſe diſſoudre toute entière dans l'eau. Cette eau devient cauſtique, & conſerve ſa tranſparence; mais bientôt la chaux s'en ſépare par le contact de l'air extérieur, ſous la forme d'une croûte ſaline, perd ſa cauſticité, reprend ſon premier poids, & revient ainſi à ſon état primitif.

De tous les Chymiſtes qui ont parlé de la terre calcaire, quelque rare mérite qu'ils aient d'ailleurs, aucun ne peut être mis à côté du célèbre Black & du ſage Meyer. Ces deux hommes nous en ont bien fait connoître la nature, la combinaiſon, & les ſingulières & infinies propriétés.

La pierre calcaire, expoſée long-temps à un grand feu, ſoit qu'on l'y traite à découvert ou dans des vaiſſeaux fermés, perd, avons-nous dit, ſa dureté, ſa conſiſtance & une grande partie de ſon poids; ce qui s'en volatiliſe eſt une petite portion d'eau & une ſubſtance aëriforme très-élaſtique, de nature acide, ſoluble dans l'eau, & qui éteint la lumière & tue les animaux. Cette ſubſtance, qui figure en Phyſique ſous tant de noms différens, fait au moins les $\frac{13}{32}$ du poids total de la pierre, & ſouvent même près de la moitié; en ſorte qu'il eſt vrai de dire, quelque choquant que cela paroiſſe au premier mot, que la moitié preſque de la maſſe totale des pyramides d'Egypte, de l'Egliſe de Notre-Dame, de la Colonnade du Louvre, du Louvre même tout entier, n'eſt autre choſe que de l'air.

J'ai traité la pierre calcaire dans des vaiſſeaux rigoureuſement fermés, tels que ceux que j'ai employés autrefois pour le diamant. Ces creuſets, tant ceux qui ſont d'une pâte plus commune que ceux qui ſont de porcelaine, ſont très-cuits, & ferment avec un bouchon auſſi de porcelaine uſé dans le goulot.

Ces creuſets étant remplis de marbre blanc, bien bouchés & même ſcellés à la lampe d'Emailleur, n'empêchent pas que la terre calcaire ne s'y convertiſſe en chaux vive, & qu'elle n'y perde toujours une très-grande partie, ou plutôt près de la moitié de ſon poids, ſans qu'ils ſouffrent eux-mêmes la moindre altération.

Cette calcination s'exécute conſtamment, & d'une manière plus ou moins complette, ſuivant que le creuſet eſt plus ou moins denſe, plus ou moins épais, & que le feu eſt plus fort & plus ſoutenu.

Du marbre blanc de Carrare, mis dans des vaiſſeaux doublement

couverts ſous le four d'un Faïencier, a été bien calciné, & a perdu les $\frac{7}{16}$ de ſon poids.

Pareille quantité de ſpath calcaire blanc, bien choiſi, a perdu les $\frac{40}{72}$ de ſon poids.

Du marbre de Carrare choiſi, mis dans un creuſet de porcelaine, bouché avec ſa cheville uſée dans le goulot, à un feu plus fort & plus ſoutenu, s'eſt bien calciné, & a perdu les $\frac{12\frac{1}{2}}{28}$ de ſon poids.

Le même marbre, renfermé dans un creuſet de porcelaine bouché & ſcellé à chaud, s'eſt également calciné, & a perdu les $\frac{7}{16}$ de ſon poids.

Le même marbre, dans un ſemblable creuſet ſcellé à la mouffle, a perdu les $\frac{4}{9}$ de ſon poids.

J'ai remis de cette chaux de marbre, qui avoit déjà été expoſée à l'air pendant dix-huit mois, dans un pareil creuſet & avec de ſemblables précautions; elle a perdu ſous le four d'un Faïencier les $\frac{37}{90}$ de ſon poids. La même chaux de marbre, enfermée dans un creuſet de porcelaine bien bouché, a perdu les $\frac{43}{108}$ de ſon poids.

La pierre calcaire, celle même qui a le plus de dureté, & qui eſt la plus pure, comme le marbre de Carrare, le ſpath blanc cryſtalliſé, ſe calcine donc, & ſe convertit en chaux vive dans les vaiſſeaux les plus compactes & le plus exactement fermés, ainſi que dans ceux qui le ſont le moins. L'eau & l'acide aëriforme qui lui ſont combinés, s'en ſéparent, & ſont tellement atténués & ſubtiliſés par la violence de la chaleur, qu'ils ſe font jour à travers les pores mêmes de la porcelaine, qui devient dans cet embraſement perméable comme une éponge, & que la matière du feu pénètre de toutes parts. La chaux qui en réſulte a dès-lors toutes les mêmes propriétés que celle d'une pareille pierre qu'on auroit calcinée à feu nud: elle délite à l'air libre, & reprend de l'atmoſphère la même ſubſtance élaſtique aëriforme qu'elle avoit perdue.

Cette chaux vive s'échauffe fortement lorſqu'on l'éteint dans l'eau; elle eſt violemment cauſtique, décompoſe le ſel ammoniac, & rend cauſtiques tous les alkalis, comme la chaux ordinaire; enfin, elle eſt ſoluble dans les acides avec une vive chaleur & ſans efferveſcence, tandis que la pierre elle-même s'y diſſout avec une forte efferveſcence & ſans chaleur.

La chaleur qu'on obſerve dans ces diſſolutions n'eſt donc pas un phénomène du frottement des parties des corps qui ſe combinent, mais bien l'effet d'une matière qui ſe dégage, & qui eſt miſe à part dans l'inſtant de la combinaiſon.

D'ailleurs, l'odeur de feu qu'exhale la chaux vive, la lumière qu'elle donne lorſqu'on l'éteint dans l'obſcurité, la couleur qu'elle communique à la pierre à cautère, enfin, la propriété qu'elle a de réduire les chaux & le verre de plomb, tout nous prouve, ce me ſemble, qu'à meſure qu'elle ſe dépouille du principe aëriforme, elle reprend le principe ignée dans la calcination.

L'acide aëriforme dont nous venons de parler, n'eſt pas le ſeul des acides qui abandonne la terre calcaire; l'acide vitriolique, tout puiſſant qu'il eſt, en eſt chaſſé par le feu; & la terre calcaire, devenue libre, ſe convertit également en chaux.

Prenez de la ſélénite, de la pierre à plâtre, de l'albâtre gypſeux, ou tel autre gypſe cryſtalliſé que vous voudrez; expoſez-le à un grand feu un peu continué dans des vaiſſeaux bien couverts: vous le trouverez alors âcre & cauſtique, &, comme la chaux, ſoluble avec chaleur & ſans efferveſcence dans les acides; en un mot, ce ne ſera plus du gypſe, mais une vraie chaux vive, & elle en aura tous les caractères.

Il arrive même ſouvent qu'à meſure que l'acide vitriolique s'en ſépare, cet acide ſe combine avec le phlogiſtique que le torrent de la flamme lui préſente; qu'il ſe forme du ſoufre; que ce ſoufre ſe diſſout auſſi-tôt par la chaux, & fait un hépar de chaux.

La chaux vive, qui réſulte ainſi de la décompoſition du gypſe, expoſée à l'air libre, y délite comme la chaux; elle reprend de l'atmoſphère l'acide aëriforme, devient ſoluble avec efferveſcence dans tous les acides; en un mot, elle préſente les mêmes phénomènes que la chaux vive, & ſubit les mêmes combinaiſons.

J'ai vu quelquefois le gypſe ainſi décompoſé, & n'ayant qu'un léger commencement de fuſion aux parois du creuſet, y prendre un coup-d'œil verdâtre, comme j'ai dit que cela arrivoit à certains ſpaths cryſtalliſés.

On ſait que le ſpath phoſphorique, quelle que ſoit ſa couleur, ſe fond en un verre plus ou moins tranſparent, lorſqu'on l'expoſe à un grand feu. Ce ſpath ſouffre alors la même décompoſition; ſon acide eſt chaſſé dès l'inſtant de la vitrification, c'eſt-à-dire, qu'alors la pierre calcaire ſe débarraſſe de l'acide ſpathique, qui lui tient fortement attaché; qu'elle s'ébranle la première; qu'elle attaque les autres terres qui entrent dans la combinaiſon du ſpath; & de cette nouvelle diſſolution intime, faite à l'aide du grand feu, il réſulte un verre tranſparent.

Une once de ce ſpath, en poudre & bien ſec, a perdu juſqu'à 1 gros & 20 grains de ſon poids dans la vitrification. Prenez de ce verre, mettez-le en poudre très-fine, traitez-le à chaud par l'acide vitriolique concentré, & vous verrez qu'il ne s'en dégage plus un veſtige d'acide ſpathique. Je regarde cette perte comme l'expreſſion de la quantité d'acide contenue dans l'once de ſpath, laquelle s'eſt volatiliſée.

Il eſt une autre eſpèce de terre ou de pierre calcaire; c'eſt la terre peſante, que MM. Scheele & Bergmann nous ont fait connoître, & qu'ils ont nommée ainſi d'après ſa peſanteur (1). On ne la trouve que dans un

(1) Cette pierre eſt un vrai gypſe, & forme, ce me ſemble, une eſpèce déterminée

état

état de combinaiſon avec l'acide vitriolique, & dans l'état de ſpath peſant. Ce ſpath, expoſé également à un très-grand feu, s'y décompoſe, quoique bien plus lentement & avec plus de difficulté que le gypſe; l'acide vitriolique qu'il contient s'en dégage, & la terre peſante devient chaux.

Deux onces de ſpath peſant ayant été tenues dans une capſule, couverte d'une gazette, à un feu de près de huit jours, en ſont revenues d'un blanc griſâtre, un peu jaune, comme s'il y eût eu du foie de ſoufre. J'ai peſé cette matière au ſortir du feu, elle avoit perdu 2 gros & 48 grains; & dans une autre occaſion, la même quantité de ce ſpath a perdu 2 gros & 63 grains de ſon poids. Cette terre, ſéparée de ſon acide, & calcinée, ſe diſſout dans l'eau, & fait de l'eau de chaux. Cette eau de chaux ſe trouble par l'addition de l'alkali fixe, & plus encore par l'acide vitriolique. Enfin, cette chaux délite à l'air libre, & y reprend avec l'acide aëriforme la propriété de faire efferveſcence avec les acides.

Ces propriétés eſſentielles, qui ſont communes à la terre peſante & aux autres terres calcaires ordinaires, n'empêchent pas celles qui lui ſont propres, & qui la diſtinguent d'une manière ſi particulière.

Il eſt une autre propriété de la terre calcaire priſe en général; propriété qui la diſtingue de toutes les autres terres, conſidérées dans le plus grand état de pureté & de ſimplicité où la Nature les préſente; c'eſt le changement ultérieur qui lui arrive, lorſqu'on lui applique la plus grande intenſité du feu.

De toutes les terres calcaires que j'ai eu occaſion d'éprouver au feu de porcelaine, je n'en ai pas trouvé une ſeule qui ne fondît en un verre plus ou moins tranſparent, ou qui ne laiſsât au moins dans le creuſet des traces viſibles d'un commencement de vitrification. Je puis donc poſer ce fait comme un principe fondamental; je l'ai toujours vu ainſi avec la pierre à bâtir, avec les marbres, les pierres ſpathiques cryſtalliſées, les différentes ſtalactites, les terres précipitées de différens acides, &c.; mais toutes ne fondent pas avec une égale facilité. Une ſtalactite, par exemple, calcaire & pure, qu'on trouve à Montmartre, une terre ſéparée par les acides de la marne de la même montagne, celle qu'on précipite du gypſe, toutes fondent plus facilement que le marbre, & font un verre tranſparent. L'albâtre gypſeux, tel que celui de Lagny, donne un verre tranſparent. Enfin, la terre précipitée du ſpath peſant ſe comporte de

---

de ce genre, puiſque c'eſt une terre particulière à la vérité, mais toujours combinée avec l'acide vitriolique; & je ne ſais pas pourquoi MM. Scheele & Bergmann lui ont donné le nom de *ſpath peſant*: celui de *gypſe peſant* conviendroit d'autant mieux à cette pierre, que cette dénomination eſt ſimple & vraie, & qu'elle exprime encore un excès de peſanteur de plus, dans une eſpèce dont le genre eſt déjà très-peſant par lui-même.

même, & donne un verre tranſparent. J'obſerve encore qu'il importe peu que la terre gypſeuſe dans le gypſe & dans l'albâtre, ainſi que la terre peſante dans le ſpath peſant, ſoient ſéparées de leur acide, ou qu'elles lui ſoient combinées, lorſqu'on les ſoumet au feu; la vitrification s'en fait également dans les deux cas, & le verre qui en réſulte eſt d'un verd tirant ſur le jaune, toujours le même & très-tranſparent. En un mot, l'acide vitriolique s'en ſépare par la violence du feu, & ne reſte jamais dans la vitrification, dont il troubleroit la tranſparence, comme on le voit dans le tartre vitriolé & le ſel de Glauber, qui fondent en une maſſe opaque, dans laquelle l'acide reſte fixe & ne ſe volatiliſe point.

On peut voir dans mes Mémoires imprimés, & dans le premier ſur-tout, pluſieurs exemples de ces combinaiſons de la terre calcaire avec l'acide vitriolique, tels que les différens gypſes, la ſélénite, &c., qui ont fondu en un verre tranſparent, ou qui du moins ont préſenté des traces non équivoques d'un commencement de vitrification. Voici encore d'autres exemples plus récents pris du ſpath-peſant, ou gypſe peſant.

J'ai mis en poudre très-fine 4 gros de ſpath peſant cryſtalliſé & tranſparent, & je l'ai expoſé dans une capſule de porcelaine à un très-grand feu; il y a coulé en un verre d'un verd foncé & aſſez tranſparent.

J'ai expoſé au même four une capſule de porcelaine avec 3 gros de ſpath peſant tranſparent en poudre: celui-ci a bien moins fondu que le précédent. Cependant la matière a coulé preſque en entier ſur les bords, & dans le centre étoit une maſſe sèche, aſſez ferme & agglutinée: mais avec le contact de l'air, elle a délité; elle s'eſt miſe en poudre, & elle exhaloit une odeur hépathique. Cette terre ſe diſſout dans l'eau, & fait de l'eau de chaux. Enfin, elle décompoſe le ſel ammoniac, & rend cauſtique l'alkali volatil.

Une différence dans l'intenſité du feu, une poſition plus ou moins heureuſe dans le four, rendent raiſon des variations que préſentent les mêmes matières dans leurs divers degrés de fuſion & de vitrification.

Deux gros de terre efferveſcente, précipitée du ſpath peſant, ont fondu parfaitement en un verre tranſparent. Cette expérience a été répétée avec le même ſuccès.

Deux gros de terre végétale, diſſoute par l'acide nitreux, & précipitée par l'alkali fixe bien édulcorée & expoſée au même feu, ont bien fondu en un verre verdâtre tranſparent.

Je ferai ici une exception pour la terre ſedlitzienne, qui ſert de baſe au ſel de ſedlitz, au ſel d'epſom: j'ai toujours trouvé qu'elle réſiſte plus au feu que les autres dont je viens de parler. Cependant elle n'en ſort jamais intacte; elle s'agglutine, ſe fritte plus ou moins, & prend toujours un commencement de fuſion. Au reſte, c'eſt avec raiſon qu'on fait de cette terre un être à part, tant en effet elle a d'autres propriétés qui la diſtinguent.

Après avoir confidéré la manière dont la terre calcaire fe comporte au feu lorfqu'elle eft feule & fans mêlange, nous allons voir l'effet qu'elle produit dans les combinaifons.

On peut voir auffi, dans mon premier Mémoire imprimé, des exemples de vitrifications opérées par le mêlange du gypfe & de l'argile, du gypfe & du kaolin, enfin du gypfe & de la pierre à fufil; mais depuis ce temps-là, j'ai eu occafion de répéter ces expériences à de plus grands feux encore, & j'ai obtenu, à diverfes fois, des verres tranfparens.

La craie, le marbre, le fpath calcaire mêlés chacun dans des proportions convenables avec du quartz, lequel étant feul réfifte abfolument aux plus grands feux que j'ai pu lui appliquer, le font cependant entrer en fufion; & la matière vitreufe qui en réfulte, eft plus ou moins fondue, fuivant l'intenfité du feu.

Il en eft de même de la terre féparée du gypfe & de celle qu'on précipite du fpath pefant; combinées avec le quartz, le filex ou l'argile blanche, le tout entre en fufion. Le gypfe & le fpath pefant eux-mêmes n'y réfiftent guère davantage, que lorfqu'on fait entrer leurs terres précipitées, dans la compofition.

C'eft ainfi que deux gros de terre précipitée du fpath pefant tranfparent, avec autant d'argile de Breteuil lavée, expofés à un grand feu, tout le mêlange a coulé en un verre d'un verd un peu brunâtre & tranfparent.

La même terre & le quartz en poudre, à la dofe de 2 gros chaque, ont auffi coulé au même feu en un verre verd jaunâtre demi-tranfparent. La même chofe eft arrivée avec la pierre à fufil.

Toutes ces combinaifons de terres calcaires différentes, prifes féparément, avec le quartz, le fable pur, le cryftal de roche, le filex ou une argile blanche, font entrer ces fubftances réfractaires en fufion, & il en réfulte une maffe vitreufe plus ou moins fondue, & même un verre tranfparent, fuivant les efpèces qu'on fait entrer dans la compofition, & furtout fuivant l'intenfité du feu qu'on a employé.

On doit fentir que fi l'union d'une terre calcaire avec une de ces terres réfractaires, le quartz, le filex ou l'argile, peut entrer en fufion, les mêlanges de trois, du nombre defquelles fera toujours la terre calcaire, y entreront à plus forte raifon.

En effet, la craie, le marbre, la terre précipitée du gypfe, celle du fpath pefant, le gypfe & le fpath pefant eux-mêmes, la chaux vive, la chaux éteinte, la magnéfie du fel d'epfom, combinées chacune d'elles avec le quartz le plus pur & avec une argile blanche & pure, telle que l'argile de Breteuil, dont je me fuis fervi communément, enfin, avec la bafe de l'alun elle-même; tous ces mêlanges de trois fubftances, dis-je,

ſe vitrifient parfaitement bien. Si le degré de feu eſt convenable, il en réſulte un verre ordinairement verd, d'une dureté & d'une ſolidité extrêmes, & très tranſparent.

On trouve encore dans mon premier Mémoire des exemples de vitrification entière & complette opérée par le mêlange de ces trois ſubſtances; terre précipitée du gypſe, quartz broyé, argile de Breteuil, mêlés enſemble à la doſe de 2 gros, le tout a fondu & fait un verre d'un verd jaunâtre tranſparent.

Spath peſant tranſparent, argile de Breteuil, quartz en poudre, 2 gros de chaque: ce mêlange, expoſé à un grand feu, a coulé en un verre verdâtre encore un peu laiteux, mais pourtant déjà tranſparent. Un pareil mêlange des mêmes matières & aux mêmes doſes, a coulé & fait un verre encore un peu laiteux; enfin, la vitrification ſe fait auſſi bien, lorſqu'au lieu de quartz on ſubſtitue la pierre à fuſil.

Terre précipitée du ſpath peſant, quartz broyé, argile de Breteuil, mêlés enſemble à la doſe de 2 gros chaque; le tout a fait un verre bien fondu, mais pas encore tout-à-fait aſſez tranſparent. Un autre mêlange, exactement le même, a bien fondu, & fait un verre verd un peu brunâtre, mais tout-à-fait tranſparent.

Un troiſième mêlange ſemblable a coulé parfaitement en un verre verd foncé & tranſparent. Ces différences dans le degré de la tranſparence, dépendent abſolument de la poſition dans le four & du degré de feu auquel le creuſet s'eſt trouvé expoſé.

En général, j'ai obſervé qu'à un égal degré de feu, les compoſitions, dans leſquelles on fait entrer le ſpath peſant entier, ſont un peu plus dures à fondre que celles où l'on introduit ſa terre efferveſcente précipitée, parce qu'il eſt plus long-temps à abandonner ſon acide que le gypſe.

Quartz broyé, craie lavée & terre précipitée de l'alun bien édulcorée, à la doſe de 1 gros chaque; la matière a fondu & coulé en un verre d'émeraude tranſparent. Avec un peu plus de feu, ou un peu plus continué, la tranſparence auroit été parfaite.

Quartz broyé, argile de Breteuil, terre efferveſcente précipitée du ſel de ſedlitz, à la doſe de 1 gros chaque; la matière s'eſt retirée & agglutinée en une maſſe plus fondue que de la porcelaine: elle eſt d'un blanc griſâtre, & fortement attachée au fond du creuſet. Cette matière a donc pris viſiblement un commencement de fuſion; cette dureté extraordinaire à fondre, vient de la terre ſedlitzienne, qui, comme je l'ai dit, réſiſte plus que les autres terres abſorbantes au feu.

Quartz broyé, argile de Breteuil, terre efferveſcente précipitée du ſel de ſedlitz, à la doſe de 1 gros chaque; craie lavée, demi-gros; le tout mêlé enſemble & mis au même feu, la matière a coulé en un verre brunâtre & preſque par-tout tranſparent. Ce verre attaque fortement le creuſet.

C'eſt à la craie, comme on le voit, qu'il faut attribuer le degré de fonte vitreuſe qu'a donné ce mêlange de plus que le précédent; c'eſt elle auſſi qui paroît avoir le plus contribué à la deſtruction du creuſet.

Les différens verres qui réſultent de ces mêlanges, attaquent d'autant plus les creuſets, qu'ils ſont plus ſimples, mieux fondus, & qu'il entre moins d'élément dans leur compoſition; ils les rongent & les diſſolvent juſqu'à un point donné de ſaturation : auſſi le verre de la terre calcaire ſeule, celui ſur-tout des terres calcaires qui fondent le plus facilement, comme celle du gypſe & de certains ſpaths calcaires purs, attaquent-ils les creuſets avec une activité telle qu'on peut la comparer à celle des chaux de plomb. J'ai vu ſouvent les creuſets de porcelaine percés, le verre répandu ſur le ſable mis en fonte lui-même, & juſqu'au fond de la gazette, qui en étoit en partie dévorée.

Il y a des ſubſtances terreuſes compoſées, que les grands feux de porcelaine ou de verrerie font entrer en fuſion, mais qui n'attaquent jamais, ou que très-peu du moins, les creuſets : tels ſont les feld ſpaths (1), les petro-ſilex de Vallerius, celui du Val d'Ajo dans les Voſges, la zéolite de Feroë, beaucoup de laves, le talc, le ſpath phoſphorique, &c. C'eſt que ces pierres ſont tellement combinées, que la terre vraiment fuſible qui s'y trouve y eſt dans une ſi juſte proportion, qu'elle s'y ſature abondamment des autres matières non fuſibles qui y entrent avec elle en combinaiſon (2).

---

(1) J'appelle, avec M. Rouelle, ſpath fuſible, ce genre de pierres compoſées, qui fondent par elles-mêmes. Cette dénomination ſimple & facile, qui exprime d'une manière préciſe une des propriétés diſtinctes & eſſentielles de ces pierres, me paroît convenir mieux à ce genre, que le nom de *feld-ſpath* qu'on lui donne, & dont la ſignification eſt ſi vague : elle répond parfaitement à celles de *ſpath calcaire* & de *ſpath phoſphorique*, qui déſignent très-clairement auſſi les eſpèces de pierres auxquelles on les a attachées. Ces trois ſortes de ſpaths ſont ſuſceptibles de cryſtalliſation; cependant le ſpath fuſible moins que les deux autres. Il prend des formes régulières; mais elles ſont un peu plus confuſes, & ſes cryſtaux ſont opaques; au lieu que celle du ſpath calcaire & du ſpath phoſphorique ſont communément mieux déterterminées, & toujours plus ou moins tranſparentes; le ſpath calcaire eſt blanc & éminemment ſoluble, avec effervefcence dans les acides. Le ſpath phoſphorique au contraire, preſque toujours coloré comme quelques pierres précieuſes, qu'il imite quelquefois aſſez bien. De ces trois ſpaths, le calcaire eſt le plus difficile à fondre, & demande le plus grand feu; le ſpath fuſible fond avec plus de facilité; il fait un émail blanc, & n'attaque point les creuſets : de-là vient que cette pierre eſt à la Chine, comme en Europe, le fondant de la vraie porcelaine. Le ſpath phoſphorique enfin répand une lumière phoſphoreſcente, lorſqu'on l'expoſe à une médiocre chaleur; il fond à-peu-près au même degré de feu que le ſpath fuſible; mais il donne un verre tranſparent, & dévore fortement les creuſets.

(2) On ſent qu'il n'eſt queſtion dans ce Mémoire, & ici en particulier, que de la terre calcaire proprement dite, ou de la terre magnéſienne, & que je fais abſtraction

C'eſt ainſi que 200 grains de zéolite de Feroë pure, expoſée ſeule au feu de porcelaine, ont fondu & fait un verre émail blanc, tandis qu'elle a donné un verre verd tranſparent, en ajoutant à la même quantité de cette pierre 50 grains ou $\frac{1}{4}$ de marbre. Enfin, ſi, après avoir ſéparé de la zéolite, à l'aide de l'acide du vinaigre, la plus grande partie de la terre ſedlitzienne qu'elle contient (1), on l'expoſe ſéparément au même feu, on verra qu'elle n'y fond pas davantage que ſi on y eût mis du quartz ſeul, ou un mêlange de quartz & d'argile, ou d'argile & de pierre à fuſil. La portion de terre magnéſienne qui entre dans la zéolite, ainſi que le peu de marbre que j'y ai ajouté, ſont donc la cauſe première & le vrai principe de ſa fuſibilité & de ſa vitrification.

Voyez les différentes analyſes qui ont été faites à l'aide des menſtrues, & vous trouverez que la pierre calcaire, ſoit pure, ſoit dans l'état de ſélénite, entre toujours plus ou moins dans les produits. C'eſt donc elle qui donne par-tout le branle à la fuſion; c'eſt elle qui, étant dépouillée des acides avec leſquels elle peut y être combinée, devient dans l'embraſement un menſtrue puiſſant, qui attaque, diſſout & entraîne la terre quartzeuſe, le ſilex, l'argile dans la vitrification. Lorſqu'elle s'y trouve dans de juſtes proportions, tout paſſe à une fonte facile & liquide; ſi au contraire elle manque, ou ſi elle n'y eſt qu'en petite quantité, alors la diſſolution eſt incomplette ou nulle, & la compoſition eſt réfractaire, ou ne fait que s'ébranler au plus grand feu: car des mêlanges d'argile & de pierre à fuſil, de quartz & d'argile, même de quartz, d'argile & de pierre à fuſil, ſans pierre calcaire, à quelque feu qu'on les ſoumette, ne ſouffrent jamais aucune altération.

C'eſt d'après ces conſidérations, tirées d'expériences ſemblables priſes des Auteurs, ou conſignées dans mes Mémoires imprimés, que j'ai cru pouvoir m'élever contre le principe fameux de Henckel & de Pott, devenu dans le temps preſque un axiome, *que pluſieurs matières infuſibles par elles-mêmes, devenoient fuſibles par leur union.* C'eſt que ces deux grands hommes regardoient alors la terre calcaire en général comme réfractaire, ou qu'ils ignoroient qu'elle entrât dans quelqu'un des élémens de leur combinaiſon. C'eſt donc toujours par ce principe calcaire que la fonte commence; c'eſt alors un menſtrue puiſſant, qui attaque les autres terres, forme avec elles un verre plus fuſible; & ce fondant une fois établi, il gagne de proche en proche, & tout entre en vitrification.

C'eſt d'après tous ces faits, conſtatés par des expériences diverſes & multipliées, que j'ai oſé avancer dès 1770, *que je regardois la terre cal-*

---

des chaux ou terres métalliques, qui ſont auſſi elles-mêmes un principe puiſſant de fuſibilité.

(1) Voyez l'analyſe de la zéolite de M. Pelletier, *Journal de Phyſique, Déc.* 1781.

caire, non-seulement comme la terre essentiellement vitrifiable par elle-même, mais encore comme étant médiatement ou immédiatement dans toutes les terres & les pierres qui sont susceptibles de fondre, le vrai & le premier principe de la vitrification.

Cette propriété qu'a la terre calcaire de fondre par elle-même & de servir de menstrue, de fondant aux autres terres, n'est pas, comme nous l'avons déjà vu, la seule qui la distingue : celle-ci tient à une autre plus générale encore, dont nous avons déjà parlé. C'est à son alkalescence & à la facilité qu'elle a de se décomposer, c'est-à-dire, de quitter les principes qui la saturent, soit par la voie humide, soit à l'aide d'un grand feu, & d'acquérir dans l'un & l'autre cas une causticité d'autant plus grande, qu'elle est devenue plus simple, plus libre, & par conséquent plus avide de combinaison; car la causticité, comme l'a parfaitement observé M. Macquer, n'est autre chose que la tendance de la matière à la combinaison.

Mais comme parmi les corps de la Nature qu'il est possible de soumettre à nos sens, il n'y en a point qu'on puisse considérer dans un état de simplicité absolue & primitive; que la matière étant douée d'une force active, qui la fait toujours presser & agir sur tout ce qui l'environne, & y adhérer même, en raison de ses rapports; il s'ensuit que tout est dans un état, non de saturation parfaite, mais de combinaison plus ou moins intime. Cette tendance s'exerce donc en raison de la plus grande simplicité, de l'homogénéité de la matière; elle est même si forte alors, que les dernières mixtions ne se rompent qu'autant qu'on présente aux principes qui les composent, d'autres principes auxquels ils s'unissent, pour former de nouvelles combinaisons. C'est ainsi que tout est dans une activité constante dans la Nature; que dans les corps les plus durs même, la matière agit, s'unit & se presse sans cesse, ou se relâche, se sépare & se décompose; de-là un second ordre de choses commence toujours là où le premier finit.

De toutes les substances terreuses, la terre calcaire est sans contredit celle qui nous présente tous ces phénomènes de la manière la plus frappante & la plus marquée : de-là vient le grand usage dont elle est parmi les hommes. Il est tel, qu'elle est même devenue aujourd'hui un menstrue, qui le dispute presque aux plus accrédités dans les Arts & la Chymie.

La Nature elle-même paroît faire de la terre calcaire un usage plus étendu encore que de toutes les autres, & cet usage tient à sa solubilité : aussi l'a-t-elle choisie pour être la base, pour ainsi dire, de toute production, parce qu'en effet elle la trouve par-tout, toujours dissoute, toujours prête à se dissoudre dans l'air comme dans l'eau, qui sont entre ses mains deux des plus grands matériaux & instrumens en même temps de toute organisation.

C'est en effet la pierre calcaire qui forme la partie solide, la base en

un mot des végétaux & des animaux. Cette terre peut, à l'aide du grand moyen de la Nature, la putréfaction, ainsi qu'avec le secours des menstrues & du feu sur-tout, être tellement dégagée de l'état de combinaison où elle s'y trouve, qu'elle reparoît alors à volonté sous ses premières formes de terre calcaire ou de chaux, capable toujours de fondre à un grand feu, d'être le fondant des autres terres; enfin, de se dissoudre de nouveau dans l'air & dans l'eau, & de servir encore à la Nature de matière première pour les mêmes ou pour de nouvelles combinaisons.

C'est d'après la contemplation de tous ces phénomènes, que j'ai encore osé dire, *que s'il y avoit une terre primitive dans la Nature, ce ne pourroit être que la terre calcaire.*

Ce n'est donc pas sans raison, sans doute, que cette terre se trouve répandue avec tant de profusion dans la masse du globe terrestre; qu'elle s'y trouve sous tant de formes & dans des états si différens; par-tout à la porte, pour ainsi dire, des divers laboratoires de la Nature & d'une multitude de productions des trois règnes, servant de base, de matrice même au quartz, au crystal de roche, à l'amiante, & à tant d'autres substances qui en paroissent pourtant si éloignées.

C'est là cette terre qui avoit le plus frappé le célèbre Rouelle, dans un temps où l'Histoire Naturelle parmi nous étoit à son berceau. Instruit par Palissy, il faisoit déjà de l'histoire du globe, & de la pierre calcaire sur-tout, l'objet de ses plus sublimes contemplations; lorsque, jeune encore, & presque sans autre ressource que son courage, mais déjà lié d'une amitié étroite avec un homme unique, Bernard de Jussieu, il en suivoit l'étude avec cette application opiniâtre qui décèle les hommes de génie; ces hommes, qui, formés sans Maîtres, voyoient déjà dans l'objet de leurs recherches des rapports mal saisis ou ignorés jusqu'à eux. On sentoit bien, dans les leçons de M. Rouelle, à quel point ce grand Maître en étoit nourri, par le grand usage & l'heureuse application qu'il en faisoit.

En effet, quelle idée plus neuve, plus riche, plus féconde en conséquences, que sa grande distinction de la terre ancienne & de la terre nouvelle? des montagnes de première origine & des montagnes de seconde formation; l'ordre des couches qui leur sont propres; la disposition & le caractère particulier des mines & des autres productions qui les font reconnoître; les amas de coquilles fossiles disposées par familles dans les climats terrestres, ainsi que les coquilles vivantes le sont aujourd'hui dans les différentes mers; les effets terribles & désordonnés d'un déluge subit & rapide, comparés avec les dépôts tranquilles, & les révolutions lentes & successives d'une mer qui gagne ou qui se retire; le développement de l'origine des bancs & des couches de pierre calcaire, des mines de succin & de charbon de terre; la cause & la matière première des volcans; leur distinction en ceux qui brûlent tranquillement

dans

dans le sein de la terre, & ceux qui se manifestent par d'effrayantes éruptions; en un mot, leurs effets terribles & multipliés sur la surface du globe, qu'ils ont tellement bouleversée, qu'aujourd'hui on reconnoît, à des signes certains, ceux-mêmes qui ont brûlé dans des temps si reculés, que les traces en sont effacées depuis des siècles de la mémoire des hommes, mais que la terre présente encore écrites en caractères ineffaçables dans les fastes éternels de leurs ruines. Interrogeons sur ces grands objets M. Desmarest, un des plus laborieux, des plus vrais & des plus infatigables Observateurs de nos jours, qui se glorifie encore aujourd'hui de son Maître, & que M. Rouelle avouoit avec complaisance pour Disciple & pour ami.

Ce sont là les idées dont il donnoit déjà le développement dans ses leçons dès 1740, c'est-à-dire, plusieurs années avant que personne eût écrit sur cette matière parmi nous; c'est à cette doctrine nouvelle, alors annoncée chaque année en public à des centaines d'auditeurs, avec la chaleur qu'inspirent les choses grandes & élevées à l'homme de génie qui s'en est pénétré, que nous devons ce qu'on fait aujourd'hui de plus remarquable sur cette partie importante de l'Histoire Naturelle: de là encore cette foule de Cabinets, dont le nombre & la richesse font époque dans le siècle où nous vivons. Avant lui, trois ou quatre hommes à peine s'occupoient, à l'exemple de Réaumur & des célèbres de Jussieu, des différentes branches de l'Histoire Naturelle. M. Rouelle paroît; il en fait une Ecole publique, & ce goût inné en lui, secondé de ses profondes connoissances, de ses continuelles méditations, éclairé sur-tout du grand flambeau de la Chymie, ce goût entre dans toutes les têtes, qu'il échauffoit dans ses leçons avec un enthousiasme presque divin. Dès-lors ces idées sublimes que nous venons d'énoncer, ont travaillé les esprits, & sont devenues un germe fécond, qu'il a transmis comme un héritage à ses nombreux Disciples; ils les ont répandues dans l'Europe, & portées même au-delà des mers.

Le lien sacré qui m'attache à son sang, peut bien dans le particulier me condamner à la réserve sur son éloge, même à la modestie du silence; mais en public, il m'impose le devoir cher à mon cœur, d'honorer son nom & d'être le défenseur de sa mémoire.

Je ne craindrai donc pas de donner ici à M. Rouelle l'éloge qui n'appartient qu'à ces hommes rares, que le Ciel suscite quelquefois pour avancer le progrès des Sciences & des Arts, & pour l'enseignement des Nations. Le présenter autrement, seroit ne pas connoître ce grand Homme, ni l'état où il a porté la Chymie parmi nous. De peu importante, d'abjecte, de dangereuse même qu'on la croyoit autrefois, il en a fait, d'après Beccher & Stahl, une des branches la plus importante de la Physique,

& ſans laquelle pluſieurs autres ne peuvent ſe flatter de faire de ces progrès, qui ſont comme époque & révolution dans les connoiſſances des hommes.

OBSERVATIONS

SUR LES NÉBULEUSES D'ORION;

Par M. Lefebvre, *Prêtre de l'Oratoire, Profeſſeur de Phyſique du Collége de Lyon.*

A l'occasion de la reſſemblance que M. de Mairan ſoupçonne entre la matière de la lumière zodiacale, celle de l'aurore boréale, & celle de ces nébuloſités qui accompagnent quelques étoiles, j'ai eu la curioſité de revoir la nébuleuſe de *l'épée d'Orion*, dont la figure m'avoit toujours paru différente de celle que lui ont donnée MM. Hughens & de Mairan. La voici telle que j'ai cru l'appercevoir le 15 Février 1779, par un ciel très-pur, à onze heures & demie du ſoir, ayant à-peu-près 17 degrés de hauteur. *Voyez Planc. I, fig.* 3.

Les ſept étoiles qui la compoſent m'ont paru entièrement hors du nuage, ſur-tout les trois inférieures, qui laiſſoient entr'elles & le nuage un intervalle obſcur bien tranché, à l'exception de celle qui en eſt la plus proche, qui pouvoit me laiſſer quelque doute.

M. de Mairan croyoit déjà que, depuis 1756 (temps de l'obſervation de M. Hughens), cette nébuloſité avoit éprouvé quelque changement. Il ſeroit aujourd'hui bien plus conſidérable, & ſur-tout la poſition des étoiles, détachées du nuage, ſembleroit indiquer qu'au moins la nébuloſité n'eſt produite par aucune de ces étoiles. *Voyez les fig. de la Pl.* I.

La fig. 1ere *eſt celle de M. Hughens, en* 1656.

La fig. 2, *celle de M. de Mairan, en* 1725.

(*Ces deux figures ſont renverſées*).

La fig. 3 *eſt droite, & repréſente la nébuloſité, telle qu'elle a paru cette année* 1779, *obſervée avec un téleſcope de* 3½ *pieds.*



LETTRE

DE M. LE CHEVALIER DE LAMANON

A M. l'Abbé MONGEZ, *Auteur du Journal de Physique,*

Relative aux Ossemens fossiles qui ont appartenu à de grands Animaux.

MONSIEUR,

J'ai prouvé dans le Journal de Physique du mois de Mai 1780, que les défenses & les dents fossiles qui ont appartenu à de grands animaux ne sont point des dépouilles d'éléphant comme le croient plusieurs Savans, mais qu'elles sont dues à un animal sans analogue aujourd'hui, qui avoit des dents particulières à son espèce & des défenses *à-peu-près* semblables à celles des élephants; je vous prie d'insérer dans votre Journal la note suivante, qui fait voir que ma façon de penser à ce sujet est conforme à celle du Docteur Hunter, le Daubenton de l'Angleterre.

(1) « Il paroît que les animaux de l'Amérique n'ont pas toujours été » plus petits que ceux des autres parties du globe. On a trouvé près des » rives de l'Ohio un grand nombre d'os d'une grandeur étonnante. L'en- » droit où l'on a fait cette découverte se trouve à cent quatre-vingt-dix » milles plus bas que le confluent de la rivière Scioto avec l'Ohio, & à » près de quatre milles de la rive de cette dernière du côté d'un marais » nommé *le grand marais salé.* Ces os se trouvent en grande quantité » à 5 ou 6 pieds sous terre, & la couche en est visible sur le bord du » marais salé. (*Journal of Colonel George Croghan, mss. entre les mains » de l'Auteur*). Cet endroit paroît marqué avec exactitude dans la Carte » d'Evans : ces os doivent avoir appartenu à des animaux d'une grandeur » énorme. Les Naturalistes qui n'ont jamais connu d'animal vivant d'une » pareille stature, ont d'abord été portés à croire que c'étoient des subs- » tances minérales. Après en avoir reçu plusieurs échantillons de diffé- » rentes parties de la terre, & après les avoir examinés avec plus d'at-

(1) *Histoire de l'Amérique*, par M. *Robertson*, traduit de l'Anglois. Paris, chez Panckoucke, 1778, tom. II, note XXXIV.

» tention, on est enfin convenu que c'étoient des os de quelques » animaux. Comme l'éléphant est le plus grand quadrupède connu, & » que les dents qu'on a trouvées ressemblent beaucoup à celles des élé- » phants, tant par la qualité que par la forme, on en a conclu que les » squelettes trouvés près de l'Ohio étoient de cette espèce; mais le Doc- » teur Hunter, l'un des Savans de ce siècle qui est le plus en état de » décider cette question, après avoir examiné attentivement plusieurs » morceaux des défenses, des dents mâchelières & des mâchoires en- » voyées de l'Ohio à Londres, a prétendu qu'elles n'appartenoient pas » à l'éléphant, mais à quelque grand animal carnivore d'une espèce » inconnue. (*Phil. Transact.* vol. 58, p. 34). On a trouvé des os de la » même espèce & d'une grandeur aussi remarquable près des embouchures » de l'Oby, de la Jeniseia & de la Lena, trois grandes rivières de Sibérie » (*Stralhenberg, Description des parties septentrionale & orientale de l'Europe* » *& de l'Asie*, p. 402). L'éléphant paroît ne pas sortir de la zone torride, » & ne point multiplier au-delà. Il ne pourroit vivre dans ces froides » régions qui bordent la mer glaciale : l'existence de ces grands animaux » en Amérique pourroit ouvrir un vaste champ aux conjectures. Plus » nous considérons la nature & la variété de ses productions, plus nous » devons être convaincus que ce globe terraqué a subi d'étranges chan- » gemens par des convulsions & des révolutions dont l'Histoire ne nous » a conservé aucune trace ».

Je suis, &c.

A Sallon-de-Crau en Provence, le 8 Novembre 1782.

DISCOURS

Prononcé à la Séance publique de l'Académie des Sciences, Belles-Lettres & Arts d'Amiens, le 25 Août 1782;

Par M. le Comte D'AGAY, *Intendant de la Province, sur les avantages de la Navigation intérieure, auquel on a joint la Carte de la communication de la Mer Méditerranée avec la Mer du Nord, par le Canal projetté en Bourgogne, & par les Canaux de Picardie.*

C'EST un égarement presque général d'admirer plus volontiers les fic- tions qui plaisent à l'imagination, que les vérités utiles au bonheur de la

Société. Cette préférence injuste, & les éloges frivoles que l'on prodigue si facilement aux Ouvrages d'agrément, ont retardé long-temps les découvertes précieuses à l'humanité.

Par quelle heureuse révolution cette Nation ingénieuse, formée pour la bienfaisance, mais taxée trop souvent de légéreté, a-t-elle fixé ses regards constans & sensibles sur les besoins de la Société, & déployé tous les ressorts de son génie vers les Arts utiles ? Quelle nouvelle lumière semble éclairer notre siècle, & l'enflammer du desir d'étendre les connoissances qui ont une influence rapide sur le bonheur de l'humanité. N'éteignons point ce vif enthousiasme des Sciences & des Arts, cette ardeur générale d'en précipiter les progrès & d'en recueillir les fruits ; mais qu'elle soit éclairée par la vraie philosophie, par la raison épurée de l'ame sensible aux intérêts de la Société, & jamais éblouie par la fausse gloire.

N'interdisons point la noble carrière des Sciences & des Arts, aux divers talens que la Nature a formés dans tous les genres, pour étendre ses bienfaits, en dévoilant ses secrets. Telles sont les sages dispositions de l'Auteur de la Nature, qui a fondé la Société humaine sur une dépendance de besoins réciproques, & qui en resserre sans cesse les liens par les nouveaux avantages & les découvertes utiles dont les talens variés & réunis enrichissent la Société.

C'est cette heureuse variété des talens animés par l'amour du bien public, qui a formé des Compagnies dépositaires des connoissances humaines, & qui honorent leur Patrie en éclairant leur siècle. Quel honneur pour cette Province d'avoir produit des Savans, des Littérateurs, des Artistes distingués, & d'avoir réuni dans cette Compagnie les successeurs de leurs talens & les émules de leur gloire !

Si la place que j'ai l'honneur de remplir m'associe à des avantages si précieux, je sens qu'elle m'impose l'obligation de les mériter personnellement, en consacrant mes recherches à des objets utiles au bonheur public.

C'est sous ce point de vue que j'envisage aujourd'hui, dans ce Sanctuaire des Sciences & des Arts utiles, les grands avantages de la Navigation intérieure par les rivières & les canaux, pour tous les Peuples en général, & pour la France en particulier. Quel sujet plus digne d'intéresser votre attention & votre reconnoissance, en développant la bienfaisance d'un Gouvernement aussi éclairé que vigilant !

Le premier fondement de tous les Etats policés, est l'Agriculture ; & le principe le plus général de leur prospérité, est le Commerce. Ces deux sources de richesses, qui sont ordinairement la mesure & la balance de la puissance des Empires, font circuler rapidement l'abondance qui les suit, par la navigation intérieure, qui seule peut vivifier un Etat du centre jusqu'aux extrémités.

Les Peuples anciens qui ont fondé de grands Empires, en défrichant

& peuplant de vaſtes contrées, ont été les premiers Inſtituteurs de la Navigation intérieure, qu'ils ont perfectionnée par la conſtruction des canaux. Les Chinois, qui exaltent beaucoup leur antiquité, leurs loix, leur population, méritent peut-être, à plus juſte titre, une ſupériorité marquée ſur les autres Peuples, par l'ancienneté de leurs travaux de deſſéchement & de navigation, qui exiſtoient avant que la Grèce fût civiliſée. Leur conſtance à perfectionner cette branche importante de l'abondance & de la félicité publique, avoit rendu, pluſieurs ſiècles avant l'Ere vulgaire, leurs rivières navigables, aſſuré leur communication par des canaux, & formé dans ce vaſte Empire une navigation générale, qui préſente l'image d'une ſeule Ville immenſe flottante ſur les eaux.

L'Egypte, qui diſpute aux Chinois leur antiquité, n'étoit pas moins leur rivale dans l'art de fixer la fécondité & la circulation dans le climat le plus ingrat, en multipliant, par des canaux innombrables, le ſeul fleuve qui l'arroſe; monumens détruits en grande partie par des Conquérans barbares, mais plus honorables pour l'Egypte dans leurs veſtiges & leurs ruines, que ces fameuſes pyramides, ces maſſes ſurprenantes & inutiles, qui perpétueront long-temps l'orgueil de leurs Fondateurs.

Pourquoi ne rappellerions-nous pas ici le plus grand projet que l'eſprit humain ait oſé concevoir & entreprendre dans l'antiquité, la communication de la Mer Méditerranée avec la Mer Rouge, en ouvrant l'Iſthme de Suez dans une largeur de trente lieues? L'exécution de cet admirable projet, commencé par les anciens Rois d'Egypte, renouvellé ſous les Empereurs Romains, & repris quelquefois par les Princes Ottomans (1), immortaliſera le ſiècle & la Nation qui l'acheveront, & produira une grande révolution dans la balance du Commerce.

Il ſemble, en parcourant les Annales de l'Univers, que l'Hiſtoire des grands Empires anciens & modernes, eſt en même temps celle des grands monumens érigés à la navigation intérieure, & que ſes accroiſſemens ſont l'époque de leur force & de leur ſplendeur. La célèbre Babylone jouit encore de la gloire des ſuperbes aqueducs & canaux élevés par Sémiramis, augmentés par ſes ſucceſſeurs, & détruits avec cet Empire. Les plus grands Rois de Perſe, Cyrus & Xercès, au plus haut degré de leur puiſſance & de leurs conquêtes, devinrent les bienfaiteurs des Peuples qu'ils avoient ſoumis, par les ouvrages remarquables qu'ils exécutèrent pour leur procurer l'abondance par la navigation intérieure.

La Grèce, qui renverſa leur puiſſance, lorſque le génie des Sciences

(1) Muſtapha III y penſa ſérieuſement; Haly Bey s'étant emparé de l'Egypte, dans ſes dernières années, forma auſſi-tôt ce projet. *Traité des Péages*, page 33.

& des Arts la faisoit déjà régner sur les autres Peuples, ne fut pas moins jalouse de vaincre la Nature, pour créer une navigation intérieure, en creusant des canaux en Thrace & en Béotie, jusqu'à la mer (1), en ouvrant le sein des montagnes, & en perçant des rochers qui sembloient braver tous les efforts de l'art & du génie.

Il manqueroit sans doute un trait intéressant de grandeur & d'élévation au Peuple célèbre qui a soumis l'Univers à ses loix, s'il n'avoit pas signalé son Empire, sa politique & sa bienfaisance par de grands monumens de navigation intérieure. Rome, dans sa foible origine, & sous le gouvernement de ses Rois, entreprit déjà de perfectionner la navigation du Tibre, & continua de s'en occuper au milieu des progrès de sa puissance & de ses vastes projets. César, devenu maître du monde & de sa Capitale, voulut rendre sa navigation digne d'un si grand Empire, & fit exécuter des ouvrages aussi considérables qu'utiles à l'embouchure du Tibre & dans son cours; ses successeurs continuèrent ces travaux, & même étendirent les branches de cette navigation dans l'intérieur des terres, en rendant navigables les rivières qui se rendoient dans ce fleuve. Trajan, digne de régner pour le bonheur des Peuples, dessécha les marais Pontins, si funestes à la salubrité de Rome; & par la construction de canaux de dessèchement & de navigation, fit succéder à ces marais infects un air pur & des campagnes cultivées.

Dans quelle partie du monde anciennement connue, la domination Romaine n'a-t-elle pas pénétré & laissé des traces de sa grandeur, dans des monumens célèbres de navigation? En Asie, la communication de l'Euphrate & du Tigre s'ouvre presque subitement pour la navigation d'une armée Romaine, commandée par l'Empereur Sévère. En Afrique, le génie & l'activité de Trajan renouvellent les travaux abandonnés des anciens Rois d'Egypte, pour la communication du Nil avec la Mer Rouge, & lui réunissent ce fleuve par un canal dont on trouve encore des vestiges.

L'Europe seule présente mille monumens d'ouvrages Romains pour la navigation, dont l'existence ou les ruines mêmes impriment du respect pour ce grand Empire. En Italie, plusieurs embranchemens du Pô, qui multiplioient ses communications avec la mer (2); les canaux de *Toscane*, & principalement celui de *Ravenne* (3), célèbre par le nom d'Auguste son fondateur, & par son utilité: dans les Gaules, le canal de

---

(1) Plusieurs Auteurs disent qu'ils étoient regardés comme une des grandes merveilles du Monde. Strabon assure qu'il fallut percer des montagnes sur une étendue de plusieurs lieues, & tailler dans le roc des puits dans toute leur hauteur. *Traité des Péages*, *page* 35.

(2) Pline, livre 3, chapitre 6.

(3) M. le Beau, Histoire du Bas-Empire, tome VI, page 189.

Marius, pour faciliter la communication du Rhône avec la mer; celui de *Drusus*, pour joindre le Rhin à la rivière d'Issel, & la rendre navigable jusqu'à l'Océan septentrional (1). Le seul projet formé par un Général Romain d'unir la *Moselle* à la *Saône*, & par conséquent le *Rhône* au *Rhin*, auroit illustré l'Empire de Néron, par la jonction de la Méditerranée avec l'Océan dans l'intérieur des Gaules : mais la malignité & la jalousie arrêtèrent l'exécution de ce projet mémorable, par une fatalité attachée aux grandes entreprises du génie (2).

Tant de monumens de la grandeur & de l'industrie des Romains, élevés par leurs mains victorieuses, servoient également leur politique, en faisant circuler l'abondance & leur ambition, en facilitant leurs expéditions militaires; mais d'autres Peuples alors ignorés du reste de l'Univers, uniquement amateurs de la paix & du bonheur de l'humanité, se dévouoient à l'Agriculture & à la Navigation intérieure. C'est ainsi que l'heureux Empire des Incas, redevable à lui-même de l'invention des Arts & de leur perfection, avoit créé, par son propre génie, les monumens d'embellissement & de communication qui honorent les Peuples les plus instruits (3); heureux alors de préférer les richesses de la terre & les avantages de la navigation intérieure qu'il avoit portée au plus haut degré, à ce métal si recherché & si funeste qui a causé la destruction des Péruviens.

Après avoir puisé dans l'histoire des Peuples anciens, conquérans ou conquis, gouvernés par un despotisme aveugle, ou fondés sur une sage législation, de grands exemples de la navigation intérieure, fixons nos regards sur les progrès qu'elle a faits parmi les Peuples modernes, & l'influence qu'elle a eue sur leur prospérité.

Deux Peuples renommés par leur industrie & leur activité, ont fondé leur puissance sur le Commerce, & leur commerce sur la Navigation intérieure, l'Etat de Venise & la République de Hollande : l'un rassemblant dans une lagune inaccessible les débris d'un Peuple fugitif, a élevé au milieu des eaux une Ville superbe, qui a dominé sur les mers, attiré dans son sein toutes les richesses de l'Univers, & aggrandi sa puissance sur terre, en y réunissant une partie de l'Italie : l'autre a su soustraire à l'invasion de la mer des terreins fangeux, pour les convertir en campagnes abondantes ; a transformé des Pêcheurs indigens en riches Commerçans ; & embrassant toutes les parties de l'Univers par son commerce, a rendu tous les Peuples tributaires de son industrie.

(1) M. de la Lande, sur les Canaux de Navigation, page 581. On aura souvent occasion de citer dans ce Discours cet excellent Ouvrage.

(2) Tacite, Annales 13, 53.

(3) Dans le grand nombre des canaux de navigation de cet Empire, il y en avoit un de cent vingt lieues de long & de 12 pieds de profondeur. *Histoire des Incas*, tom. Ier, pag. 166 & 167.

Ces deux Etats épuisant également toutes les ressources de l'Art pour perfectionner leur navigation intérieure, ont établi des communications plus commodes & plus multipliées que les grands chemins, entre les Villes, les Bourgs & les Villages, & ont réuni, par des canaux, les rivières qui les arrosent. A Venise, les canaux forment les rues ; en Hollande, les grandes routes sont des canaux : mais cette République, toujours menacée d'être envahie par la mer qui la domine, lui oppose continuellement, par un prodige de l'Art, ces digues admirables, qui contiennent dans ses bornes cet élément redoutable. En comparant ainsi l'ancienne splendeur de Venise & la prospérité actuelle de la Hollande, qui se sont développées dans le commerce maritime, mais dont le principe est la Navigation intérieure, qui alimente & vivifie le commerce extérieur, on peut juger à quel point de richesse & de prospérité un Etat peut s'élever en perfectionnant sa navigation intérieure.

Après ces deux exemples frappans, on ne doit pas être surpris que tous les Peuples de l'Europe recherchent avec ardeur les grands avantages que l'industrie leur assure par ces sortes de travaux, dans un siècle aussi éclairé, où les Sciences & les Arts concourent à la prospérité des Etats, & où l'influence des armes est balancée par le calcul des richesses & de la population.

L'Angleterre, qui doit sa puissance au Commerce, a saisi, depuis quelques années, les grands avantages de la Navigation intérieure, & n'a pas moins veillé à la perfectionner, qu'à favoriser les progrès de son commerce maritime. Cette Isle industrieuse, après avoir rendu ses rivières navigables, s'occupe avec activité à construire des canaux de communication entr'elles, & même entre ses différens ports principaux. Le monument le plus remarquable qu'elle ait exécuté dans ce genre, est le canal de *Bridgewater*, pour l'exploitation des mines de charbon dans la Province de Lancastre, achevé en 1776 (1) : il est creusé en partie sous une montagne, soit dans le roc, soit dans la terre, dans une étendue de 2500 toises, & passe successivement au-dessus des rivières & des grandes routes. Les principaux canaux exécutés ou ordonnés en Angleterre, sont les canaux de *Mersey* au *Trent*, du *Trent* au *Swern*, le canal d'*Oxford* & celui de *Liverpool*.

L'Italie, qui a recueilli dans son sein les Sciences & les Arts exilés par les Barbares, a ressenti la première leur activité bienfaisante, dans les ouvrages que ses différens Peuples, éclairés avant les autres, ont érigés avec profusion à la Navigation intérieure. On y voit fréquemment le spectacle intéressant des canaux, qui portent la fécondité dans les terreins

(1) Il a été construit aux frais du Duc de Bridgewater, & a coûté 5 millions. *Canaux de Navigation*, page 526.

fecs & arides, par leur arrofement; & dans les terres marécageufes, par leur defféchement, & qui ajoutent un nouveau prix à leurs productions par le Commerce & la Navigation.

Le Milanois a commencé, dans le douzième fiècle, des canaux de navigation, qui font regardés aujourd'hui comme l'ouvrage le plus parfait & le plus célèbre que l'Architecture hydraulique ait produit avant la reftauration des Sciences & des Arts (1). Le Piémont jouit auffi de plufieurs canaux moins anciens & moins confidérables, mais très-utiles pour la navigation & la communication de fes rivières. Dans les confins de l'Italie, on a propofé la jonction du golfe Adriatique avec le Pont-Euxin par le Danube.

L'Efpagne, occupée pendant long-temps des tréfors de l'Amérique, a reconnu combien la Navigation intérieure pouvoit ajouter à fa puiffance & au bonheur de fes Peuples: elle fait exécuter actuellement de grands canaux d'arrofement & de navigation, qui réuniront le double avantage de la fécondité & de la circulation. Dans le Royaume de *Murcie*, on a commencé, depuis plufieurs années, un canal célèbre, qui doit fervir à l'importation des marchandifes de la Méditerranée dans l'intérieur du Royaume, à l'exportation des productions du pays, & fur-tout au tranfport des bois de marine jufqu'à l'Arfenal de Carthagène; mais le canal de Navarre, ou canal Impérial, répand déjà fes heureufes influences jufqu'à Sarragoffe (2), & affure la navigation & l'arrofement de campagnes immenfes qu'il fertilife. S'il eft continué jufqu'à la Méditerranée, & fi l'on exécute le canal de Caftille, celui de Campos qui doit s'y réunir, & le canal de Madrid jufqu'à la mer, ils feront, pour le Royaume d'Efpagne, l'heureufe époque d'un nouveau commerce intérieur qui l'unira de plus en plus avec fes riches Colonies, & d'une gloire immortelle pour le Roi d'Efpagne, qui exécute des projets fi effentiels au bonheur de fon Royaume, pendant une guerre auffi difpendieufe.

L'Allemagne, ce grand Corps politique partagé en différentes Souverainetés, ne favorife point, par fa conftitution, l'unité de Gouvernement & de vues, qui feule peut former & exécuter un grand fyftême de Navigation intérieure; mais fes Souverains les plus puiffans & les plus éclairés dans l'Art du Gouvernement, ont déjà employé avec fuccès l'induftrie de leurs Peuples à créer & perfectionner leur navigation particulière dans les heureufes pofitions que la Nature a préparées. Déjà la Hongrie, fous le Gouvernement bienfaifant de l'Impératrice-

---

(1) Ces canaux forment la communication du Téfin avec l'Adda, & fe réuniffent à Milan. *Traité des Rivières, par le P. Frifi.*

(2) Gazette de France du 16 Août 1782.

Reine, a vu tracer une multitude de canaux & de communications, dont l'exécution lui annonce un commerce actif & florissant. La communication du lac Bataton avec le Danube, est devenue promptement, par la rapidité de ses travaux, la première époque d'une navigation intéressante dans ce Royaume. Combien ne doit-elle pas s'accroître & se perfectionner par l'influence des grandes vues & des profondes connoissances réunies dans l'illustre Souverain, qui a parcouru l'Europe en observateur éclairé, pour rendre ses Peuples plus heureux par la jouissance des Arts, du commerce & de l'abondance ! La Save & le Danube soumis à ses ordres, viennent de recevoir, par ses soins paternels, la première navigation de commerce qui réunit Vienne avec Constantinople par la Mer Noire (1). La jonction de cette Mer avec la Mer Adriatique, par la communication du port de Trieste avec le Danube, paroît fixer aujourd'hui l'attention de son gouvernement actif & vigilant, dans l'ordre des travaux qui doivent étendre & perfectionner la Navigation & le commerce de ses Royaumes.

Les Etats du Roi de Prusse jouissent aujourd'hui des avantages précieux d'une navigation multipliée & parvenue promptement à ce point de perfection, qui porte l'empreinte d'un Monarque puissant, dirigé par le génie, & supérieur à tous les obstacles. Ce Prince, infatigable dans les soins du Gouvernement, a fait ouvrir de nouvelles communications dans ses Etats entre la Mer d'Allemagne & la Mer Baltique, par des canaux ou des rivières navigables. A peine possesseur d'une partie de la Pologne, réunie à ses Etats, il a commencé & fait en trois ans, dans sa nouvelle domination, ce que les Polonois n'avoient jamais osé entreprendre, le Canal de Bromberg (2), qui facilite les transports par Stettin & Dantzick jusqu'à la mer, & qui établit une nouvelle communication de ses anciens Etats avec la partie de la Pologne qui leur est nouvellement réunie.

Combien l'heureuse situation de l'Allemagne n'a-t-elle pas fait concevoir, & même tenter d'autres projets de navigation, qui ont été suspendus & abandonnés par la diversité d'intérêts entre les Puissances qui partagent le Corps Germanique ! L'ancien & célèbre projet de Charlemagne, d'unir l'Océan avec le Pont-Euxin par la jonction du Rhin avec le Danube, a été renouvellé souvent ; & l'examen récent qui en a été fait par ordre d'un Electeur de Mayence (3), en a prouvé la facilité & les avantages; mais des obstacles politiques ont arrêté ce projet utile. Cette communication importante, également projettée par l'Empereur Charles IV (4), & plus récemment encore par l'Empereur Joseph I[er], par la jonction de

(1) Gazette de France du 5 Juillet 1782.
(2) Il a été commencé en 1772 & fini en 1775. *Canaux de Navigation*, page 514.
(3) Jean Philippe.
(4) En 1350.

l'Elbe avec le Danube, a eu le même ſort. Tel eſt le pouvoir des préjugés qui aveuglent la partie la moins éclairée d'un Peuple, & qui enchaînent l'autre ſur ſes véritables intérêts. Le canal d'*Entrereche*, près d'*Yverdun*, commencé en 1637, dans la République de Berne, & qui pouvoit faciliter une grande communication entre le Rhône & le Rhin, eſt reſté imparfait par les anciennes préventions qui ont fait proſcrire ſouvent les grands chemins & les canaux (1).

Achevons de tracer les progrès intéreſſans de la Navigation intérieure chez les Peuples modernes.

La Pologne, toujours languiſſante dans le ſein de la fécondité, a conçu pluſieurs projets de communication entre la Mer Baltique & la Mer Noire; entre la Viſtule & le Boryſthène. Le Comte Oginski a eu le courage de commencer cette entrepriſe en 1776, & l'honneur d'exécuter le canal qui porte ſon nom; mais les troubles qui ont agité ce Royaume, & les diſſentions civiles qui l'ont déchiré, ont arrêté les progrès & la perfection de cette entrepriſe patriotique, qui avoit déterminé ſes Concitoyens en 1768 à lui ériger une ſtatue.

La Suède, plus guerrière que commerçante, avoit tenté foiblement de faire valoir les avantages de ſon heureuſe poſition ſur différentes mers, & des grands lacs & rivières dont elle eſt arroſée; pluſieurs fois on avoit formé le projet important d'ouvrir une communication entre la Mer d'Allemagne & la Baltique, indépendante du détroit dangereux du Sund: quelques travaux avoient été commencés & abandonnés pluſieurs fois, par l'extrême difficulté de rendre navigable le fleuve Gotha. Il étoit réſervé au Roi Citoyen, qui ne reſpire que le bonheur de ſes Peuples, de triompher de ces obſtacles, & de conſommer ce grand ouvrage, par l'activité & l'induſtrie des travaux qui annoncent ſa perfection prochaine. La Suède touche au moment de faire circuler le commerce dans ſes Provinces intérieures, par une navigation auſſi facile qu'indépendante.

Le Danemarck paroît, à l'exemple de la Suède, apprécier les avantages d'une communication intérieure entre la Mer Baltique & l'Océan; ſon Gouvernement a fait examiner différens projets, & a fixé ſes vues ſur le canal d'*Holſtein*, qui unira les ports de la côte occidentale de Danemarck, avec ceux de la côte orientale; avec *Lubeck*, *Dantzick* & la *Ruſſie*; & qui évitera une navigation dangereuſe de cinq à ſix cents milles, en deſſéchant des Provinces marécageuſes qui ſeront vivifiées par l'Agriculture & la ſalubrité de l'air.

L'Empire de Ruſſie, qui correſpond par ſa grande étendue à pluſieurs parties du monde, à quatre mers différentes (2), a conçu & même

(1) Canaux de Navigation, page 509.
(2) Mer Baltique, Mer Blanche, Mer Caſpienne & Mer Noire.

exécuté en grande partie de vaſtes projets de Navigation intérieure, dignes de ſa puiſſance, & aſſortis à ſa poſition. Pierre le Grand, nouveau Légiſlateur, ou, pour mieux dire, créateur de ſa Nation, dictoit des loix à ſes Peuples, & traçoit de ſa main des canaux, qui devoient former une navigation circulaire dans ce vaſte Empire, ouvrir ſes communications avec les mers, & rendre Péterſbourg une nouvelle Alexandrie. Il avoit embraſſé dans ſon plan ſix grands canaux, dont le premier, qui eſt le canal *Ladoga*, commencé en 1718, a jetté les fondemens de la communication de la Mer Caſpienne avec la Baltique, par le grand *lac Ladoga*, qui s'unit par ce canal avec Pétersbourg. Le ſecond, qui eſt le canal du *Volga*, achève cette grande communication, en formant une navigation de ſix cents lieues par le fleuve *Volga* juſqu'à la Mer Caſpienne.

Après l'exécution de ces grands ouvrages (1), qui forment la communication de la Mer Caſpienne avec la Baltique, il ne reſtoit plus qu'à étendre cette navigation juſqu'au *Don* (ou Tanaïs), pour réunir Péterſbourg avec la Mer noire, l'Archipel & la Méditerranée; la proximité du *Don* & du *Volga*, ſemble faciliter cette importante jonction.

Le projet en avoit été formé par Pierre le Grand, & commencé en 1707. L'Impératrice Catherine II, digne de remplir ſes grandes vues & de ſurmonter tous les obſtacles, en a repris l'exécution en 1766 (2). Cette illuſtre Souveraine, qni s'eſt occupée ſans relâche à faire ouvrir des canaux & rendre des canaux navigables, pendant la guerre qu'elle a ſoutenue avec gloire contre les Ottomans, rendra ſon nom également mémorable à la poſtérité par ces monumens précieux de ſon règne.

Fixons enfin nos regards ſur la Navigation intérieure de la France, que je vais tracer dans ſon état actuel. Je réunirai enſuite, ſous quelques points de vue principaux, les projets intéreſſans qui peuvent concourir à ſon extenſion & à ſa perfection.

Si l'on en croit un ancien Hiſtorien (3), il n'eſt point de climat où la Nature ait répandu avec autant de profuſion que dans cette partie des Gaules que nous habitons, tous les avantages qui favoriſent la navigation des rivières & grands fleuves qui la traverſent, & toutes les facilités qui ſemblent inviter les Peuples à vaincre les obſtacles qui les ſéparent. Les Romains, dont le génie élevé rempliſſoit de monumens auſſi admirables qu'utiles l'Univers ſubjugué par leur puiſſance, ont fait de grands ouvrages pour étendre la navigation intérieure des Gaules, & avoient formé des projets plus grands encore pour ouvrir des communications

---

(1) En 1732.

(2) Cette opération a été interrompue en 1774, par la mort funeſte de M. Lowits, qui en étoit chargé, & qui a été tué par les Rebelles du parti de Pugatſchew.

(3) Strabon, Livre 4.

entre les mers: mais les révolutions fréquentes de cet Empire, & son entière décadence en ont presque effacé le souvenir.

Sans le secours des Sciences & des Arts, Charlemagne, éclairé par son seul génie, a osé faire revivre l'entreprise mémorable de la communication des mers. Des guerres glorieuses, mais toujours fatales aux Peuples, même victorieux, firent échouer ces projets d'une politique bienfaisante; & pendant six ou sept siècles d'ignorance & de barbarie, la France sembloit avoir oublié les avantages de son heureuse position, & les moyens souvent projettés pour élever sa puissance par le commerce & la navigation intérieure.

C'est à l'époque de la restauration des Sciences & des Arts, sous le règne immortel de François Ier (1), que l'on vit renaître l'émulation pour les grandes entreprises, & l'activité du génie toujours prêt à se déployer par les seuls regards favorables des Souverains. On proposa de nouveau la jonction des mers, reconnue si importante, & la navigation intérieure du nord au midi de la France, par la réunion de la Saône avec la Loire au travers du Charolois. Ce projet, qui étoit l'ouvrage du célèbre Adam de Crapone (2), fut adopté par Henri II; mais les travaux déjà commencés furent interrompus par la mort de ce zélé Citoyen.

Sans perdre jamais de vue cette jonction importante des deux mers, tous les Princes qui ont régné depuis, convaincus de la gloire & de l'utilité de cette grande entreprise, ont varié trop souvent dans le choix du projet. Sous le règne de Charles IX, on proposa la jonction directe de la Saône avec la Seine par Dijon, comme plus utile à la France que celle de la Saône avec la Loire; parce qu'elle établiroit une communication plus directe au travers du Royaume, & une navigation plus commode. L'exécution de ce projet, ou même sa décision, furent sans doute suspendues par les circonstances malheureuses de ce règne.

Le Prince le plus chéri, & son Ministre immortel, Henri IV & Sully, dont les noms sont inséparables dans l'Histoire de la Monarchie & dans l'amour des Peuples, entreprirent de nouveau la jonction des Mers; & après avoir balancé la grande utilité du canal de Bourgogne avec la facilité du canal du Charolois, que l'on proposoit de réunir à la Capitale en joignant la Loire à la Seine par un canal particulier, ils adoptèrent ce projet, qui est l'origine du premier canal important & difficile que l'on ait exécuté en France.

Dans ce projet, la jonction de la Seine avec la Loire, qui seule ou-

---

(1) En 1515.

(2) *Adam de Crapone, né à Sallon*, est célèbre par un grand canal d'arrosement qu'il a fait exécuter en Provence en 1558, & qui porte son nom. *Canaux de Navigation*, page 171.

vroit la communication de la Ville de Paris avec toutes les Provinces qui avoisinent la Loire, décida le commencement des travaux (1) par la construction du canal qui sort de la Loire, près de Briare, dont il a retenu le nom, & se réunit à la Seine par la rivière de *Loing*, près de *Moret*. Cet ouvrage utile & célèbre, interrompu à la mort funeste de Henri IV, fut repris & terminé en 1642 par le Cardinal de Richelieu, & paroît être l'époque des premières écluses qu'on ait exécutées en France, pour faire monter & descendre les bateaux dans les chûtes des canaux (2).

Mais quelque utile que fût ce canal important, la difficulté de remonter la Loire au-dessus d'Orléans pendant les sécheresses fréquentes de l'été, détermina dans la suite Louis XIV (3) à permettre à M. le Duc d'Orléans la construction d'un second canal, qui commence dans la Loire un peu au-dessus d'Orléans, & se joint au canal de Briare à Montargis. Il a été construit depuis un troisième canal, joignant la rivière de *Loing*, qui n'est qu'une prolongation des deux autres, pour éviter les dangers de la navigation de cette rivière.

Une grande partie de la France, & sur-tout la Capitale, jouissent aujourd'hui des avantages précieux de cette navigation, qui n'étoit dans son origine qu'un embranchement du projet de communication des Mers par le canal du Charolois; mais ce canal, projetté depuis long-temps, examiné plusieurs fois, & ordonné à différentes époques par Louis XIII & Louis XIV, est enfin jugé par le Gouvernement moins avantageux au Royaume que le canal de Bourgogne, d'après les calculs de commerce & d'utilité de l'un & de l'autre (4).

Suivons l'ordre des progrès de la Navigation intérieure de la France, sans anticiper sur l'exécution des projets importans qui concourent aujourd'hui à sa perfection.

Il étoit réservé au règne de Louis XIV, si célèbre par l'émulation des talens & les productions du génie en tous genres, d'exécuter la première communication des Mers, & le plus grand monument de navigation intérieure dont la France jouisse. On ne peut mieux exprimer les

---

(1) En 1605.

(2) Le canal de Briare a 18,200 toises de longueur, & contient 24 corps d'écluses & 41 bassins.

(3) En 1679.

(4) Depuis que ce Discours a été prononcé, les Etats de Bourgogne ont présenté au Roi les plans du canal de Charolois, qu'ils entreprennent de construire entre la Saône & la Loire, pour la jonction des deux Mers. Quelque parti que l'on prenne sur le choix du canal de Dijon, ou de celui du Charolois, l'exécution de l'un ou de l'autre annonce également la nécessité d'achever le canal de Picardie, pour former la communication des Mers du midi & du nord de la France, la plus avantageuse, & indépendante du trajet dangereux de la Manche.

grands avantages du canal de Languedoc, qu'en employant les expressions éloquentes d'un Auteur moderne sur cet ouvrage célèbre. « Presque » au centre de l'Europe, entre l'Océan & la Méditerranée, la France » joint, par sa position & son étendue, aux forces d'une Puissance de » terre, les avantages d'une Puissance maritime; elle peut transporter » toutes ses productions d'une Mer à l'autre, sans passer sous le canon » menaçant de Gibraltar, & sous le Pavillon insultant des Barbaresques. » Un canal préférable au Pactole, verse les richesses de ses plus riantes » Provinces dans les deux Mers, & les trésors des deux Mers dans ses » plus belles Provinces. Aucun Peuple Navigateur n'a joui d'une communi- » cation si prompte & facile, entre ses ports par ses terres, & entre ses » terres par ses ports ».

Tel est ce monument admirable de l'industrie humaine, qui suffit pour immortaliser la magnificence de Louis XIV, l'administration du grand Colbert, & le génie de M. de Riquet, qui en a conçu le projet & l'a exécuté (1), malgré toutes les difficultés physiques & morales qu'il a éprouvées. Ce superbe canal élève les bateaux jusqu'à 600 pieds au-dessus des Mers, & les fait également monter & descendre d'une Mer à l'autre, par le moyen de 62 corps d'écluses; il enrichit particulièrement deux grandes Provinces, par le transport facile de leurs productions, il fait circuler, avec autant de rapidité que d'économie, entre l'Océan & la Méditerranée, les approvisionnemens militaires pour les besoins de la guerre; & dans tous les temps, il fait éviter, par une navigation sûre de cinquante-quatre lieues, le circuit d'une navigation incertaine de douze cents lieues autour des côtes d'Espagne.

C'est ainsi que l'heureuse exécution de la jonction des Mers dans les Provinces méridionales, apprenoit à la France qu'il manquoit à sa gloire & à sa prospérité d'accomplir l'ancien & célèbre projet de la communication des Mers du nord au midi, par l'intérieur du Royaume, & d'établir une Navigation générale, dont la Capitale doit être le centre. Déjà cette communication pour la partie méridionale étoit tracée dans différens projets de navigation, qui se réunissoient dans les eaux de la Seine, & se terminoient avec elle à son embouchure; mais la Nation, qui s'éclairoit de plus en plus par ses succès, formoit des vœux & des projets pour étendre cette navigation dans les Provinces les plus septentrionales; joindre Amsterdam avec Paris & Marseille (2), & achever, par cette

(1) Le canal de Languedoc a été commencé en 1661, & terminé entièrement en 1682, après la mort de M. de Riquet. M. le Maréchal de Vauban témoigna sa surprise, en visitant le canal, de ne pas y voir la statue de M. de Riquet au point de partage des eaux qui domine les deux Mers.

(2) Voyez la Carte, Pl. II.

nouvelle

nouvelle route, la plus avantageuſe communication des Mers du midi au nord de la France.

Ce grand projet, trop long-temps négligé pour l'honneur & l'avantage du Royaume, ſe prépare heureuſement par des travaux commencés en Bourgogne, & par des déciſions du Gouvernement ſur les opérations interrompues en Picardie. Il eſt intéreſſant pour tout François patriote de concevoir une juſte idée de cette grande entrepriſe.

Après un ſiècle d'examen & de diſcuſſion, de déciſions & de variations ſur le choix du Canal de Bourgogne, ou de celui du Charolois, pour la communication des Mers, le canal de Bourgogne par Pouilly en Auxois, réuniſſoit enfin les ſuffrages des plus célèbres Ingénieurs ; mais la conſidération de la dépenſe, ſi ſouvent fatale aux entrepriſes les plus utiles, en ſuſpendoit l'exécution ou même la déciſion. En 1751, le zèle de M. Joly de Fleury, alors Intendant de Bourgogne, engagea le Gouvernement à s'en occuper ſérieuſement, & à faire travailler aux vérifications & nivellemens du canal de Bourgogne, par des Ingénieurs habiles (1). Louis XV, ſenſible à la gloire des monumens de grandeur & d'utilité, adopta ce projet; mais les premiers fonds ne furent aſſignés qu'en 1774 (2), & les premiers travaux commencés en 1775. La direction de ce canal ne peut être déſignée que dans ſes points principaux convenus par les Ingénieurs, & reſte ſoumiſe dans les autres détails aux conſidérations locales.

Le canal commence au-deſſus de Joigny, vers l'embouchure de l'Armançon dans l'Yonne; près de Tonnerre, il recevra ſes eaux de l'Armançon, quittera cette rivière pour ſuivre la rive droite de la Brenne, & reprendra le vallon de l'Armançon juſqu'à la ſource de cette rivière, près de Pouilly en Auxois, où ſera le point de partage des eaux. Ce point de partage ou ſommet du canal ſera de 888 pieds au-deſſus de l'Yonne, & de 674 pieds au-deſſus de Saint-Jean-de-Laune ; le canal deſcendra par le vallon de Louche à Dijon, & continuera par la plaine de Longecourt, juſqu'à Saint-Jean-de-Laune, où il ſe terminera dans la Saône. Sa longueur ſera d'environ 120,000 toiſes, que l'on parcourra par le moyen de cent cinquante-ſept corps d'écluſes : c'eſt le ſeul inconvénient que l'on objecte contre cet utile projet (3), qui facilitera, par

---

(1) MM. de Regemortes & de Chezy.

(2) Arrêts du Conſeil des 7 Septembre 1773 & 9 Août 1774.

(3) On croit que la conſtruction entière du canal de Bourgogne coûtera environ 18 millions : mais l'Etat en ſera dédommagé avantageuſement par l'économie annuelle de 3 millions ſur le prix de tranſport des marchandiſes de quatre mille bateaux ; par la ſuppreſſion des chevaux qui ſont employés au tranſport de terre, & par la rentrée au profit de la Société, du terrein immenſe qui eſt employé à leur nourriture. *Canaux de Navigation*, page 243.

une navigation non interrompue, le commerce de Marſeille & Lyon avec Paris, Rouen & les Provinces ſeptèntrionales, & qui ouvrira de plus une nouvelle circulation aux denrées & productions de quatre Provinces très-fertiles, la Champagne, la Lorraine, la Franche-Comté & le Duché de Bourgogne, dont il rendra la communication facile avec Paris.

Mais ce grand ſyſtême de Navigation intérieure ne peut atteindre à ſa perfection que par la jonction de la Seine avec les Provinces ſeptentrionales. La Nature a préparé heureuſement cette importante opération, par la réunion de l'Oiſe avec la Seine, & ſemble n'avoir laiſſé qu'un grand obſtacle à vaincre, pour honorer l'induſtrie de notre ſiècle par un monument admirable dans l'intérieur de cette Province.

(Le reſte, qui traite du Canal de Picardie, au mois prochain.)

PRÉCIS

D'UN MÉMOIRE

Sur le lieu & les autres circonſtances de la formation des Glaçons ſpongieux que les rivières charrient (1);

Par M. DESMAREST.

M. HALES eſt le premier Phyſicien qui ait parlé des glaçons que les rivières charrient, & des circonſtances de leur formation. Il cite d'abord M. Plot, qui, dans ſon Hiſtoire de la Province d'Oxford, remarque, d'après le rapport des Bateliers, que les rivières de cette Province commençoient à geler par le fond. M. Hales joint à ce témoignage celui des Bateliers de la Tamiſe, qui aſſuroient avoir retiré pluſieurs fois du fond de cette rivière de gros glaçons à l'aide de leurs pics. Comme il a ſenti que ces aſſertions étoient trop vagues, il y ajoute ſes propres obſervations; mais il faut avouer qu'elles ne ſont rien moins que concluantes en faveur de ſa thèſe: auſſi M. l'Abbé Nollet trouva-t-il tant de confuſion dans les détails de ces obſervations, & ſi peu de préciſion dans leurs réſultats, qu'il crut devoir entreprendre en 1743 une ſuite d'expériences & de recherches dans la vue de conſtater le fait avancé par M. Hales, ou de le détruire, ou enfin d'éclaircir ce qu'il y avoit d'équivoque. Ce Phyſicien, en rendant compte de ſon travail, combat victo-

(1) Ce Précis a été lu à la Séance publique de l'Académie des Sciences, le 14 Avril 1781.

rieusement la théorie de M. Hales; mais il ne lui oppose aucune observation propre à décider la question, & seulement des présomptions assez fortes qu'il fait valoir avec beaucoup d'art. M. de Mairan, en adoptant les raisonnements de M. l'Abbé Nollet, soit dans l'Histoire de l'Académie, soit dans son Traité de la Glace, ne le fait cependant pas sans quelque réserve. Il avoue que le fait avancé par M. Hales termineroit toute discussion, s'il étoit bien constaté & bien vu. Cet aveu m'a fait soupçonner que M. de Mairan n'envisageoit pas la formation de la glace sur le fond des rivières, comme absolument contraire à la théorie. J'ai donc cru devoir suivre de nouveau cette question intéressante, & à mesure que j'ai recueilli des faits, je me suis convaincu que la formation des glaçons ne pouvoit avoir lieu que dans des circonstances totalement différentes de celles qu'avoit annoncées M. Hales. J'ai étudié d'abord les glaçons flottants, leur composition, les circonstances de leur apparition, de leur accroissement, de leur diminution; & tous ces faits rapprochés, tendoient à prouver que les glaçons des rivières se formoient sur le fond avant que de venir flotter à la surface. Ceci forme la matière d'un Mémoire lu & présenté à l'Académie en 1776. Il me restoit encore à voir ces glaçons se former & croître sur le fond, s'en détacher & venir flotter à la surface. Le détail de cette observation, qui complette toutes les autres, & qui s'y raccorde merveilleusement, fait l'objet de ce Mémoire: on y trouvera toutes les circonstances que M. de Mairan desiroit de voir constatées pour terminer toute dispute. Dans la première partie, j'expose la suite & les détails des faits concernant la formation de la glace au fond d'une rivière, & la théorie que j'ai déduite de ces faits; dans la seconde, je fais l'application de cette théorie à quelques phénomènes observés dans différentes parties du cours des rivières qui charrient.

PREMIÈRE PARTIE. *De la formation de la Glace sur le fond des Rivières, & des circonstances de cette formation.*

Les Etats de Languedoc ayant résolu d'introduire les machines & les procédés Hollandois dans un des moulins à papier d'Annonay, je fus chargé en 1780 de veiller à l'exécution de ce projet, si favorable à l'accroissement de l'industrie nationale. Le moulin à papier de M. de Montgolfier ayant été choisi pour cet établissement, j'y fixai mon séjour au mois d'Octobre de la même année, & les différens travaux qu'on y a exécutés l'ont prolongé jusqu'à la fin de Janvier 1781. C'est à des circonstances aussi flatteuses, que je dois l'observation du fait curieux dont je me propose de décrire tous les détails.

Au commencement de Décembre 1780, après la chûte de neiges abondantes, le froid redoubla par un vent de nord assez vif; & quoique le ciel fût couvert de nuages épais & continus, il augmenta jusqu'à 6 & 7

degrés au-dessous du point de la congelation. La rivière de Déome, sur laquelle est bâtie la Papeterie où j'étois établi, gela d'abord par la superficie dans les parties où l'eau du courant étant soutenue & tranquille, n'avoit que très-peu de mouvement: comme ces glaces superficielles & *compactes* s'agrandissoient chaque jour assez rapidement, j'étois occupé à suivre leurs progrès, lorsque j'apperçus le long des bords de la rivière, à environ 2 ou 3 pieds de profondeur sous l'eau, des amas de sable qui me semblèrent singulièrement agglutinés ensemble. J'ignorois quelle étoit l'espèce de ciment qui pouvoit avoir formé cet assemblage. Je tâchai d'en détacher des morceaux avec un pic, afin de les examiner de plus près: je fus très-surpris, lorsqu'au lieu d'un poudingue ou amas de sable, je ramassai un glaçon d'une structure singulière. Les sables y étoient réunis par des cloisons de glace, qui formoient autant de cellules qu'il y avoit de grains de sable. Quelques-uns des morceaux que je détachai, après avoir roulé pendant quelque temps sur le fond de la rivière, s'élevèrent insensiblement, & vinrent se montrer à la surface du courant. Ils me rappellèrent, par leur forme & leur tissu, les glaçons spongieux que j'avois vus plusieurs fois sortir de l'eau, & flotter à la superficie du courant de la Marne à Châlons, & de la Seine à Troyes. J'avoue que, d'après cette première observation, je fus tenté de croire que j'avois découvert le lieu & les circonstances de la formation de ces glaçons spongieux, dont je m'étois occupé depuis long-temps; mais je conçus qu'il me restoit encore beaucoup de circonstances à suivre & à connoître, avant que de pouvoir prononcer sur ce point de Physique.

Le lendemain, le froid se soutenant à-peu-près au même degré, je vis que non seulement ces assemblages de sables & de glace s'étoient agrandis dans le premier endroit où je les avois observés la veille, & sur-tout le long des bords de la rivière, mais encore que de semblables glaçons commençoient à se former sur plusieurs autres parties du fond des environs, & même au milieu du lit où le courant étoit le plus rapide. Je remarquai ce jour-là que ces espèces de poudingues glacés avoient une couleur grise plus ou moins foncée, suivant la proportion des sables renfermés dans les cellules. Quelques-uns de ces glaçons, où les sables se trouvoient en moindre quantité, vus à travers 2 pieds d'eau, ressembloient assez à des éponges.

Les jours suivants, les glaçons s'étoient multipliés bien davantage encore sur certaines parties du fond, quoiqu'en général ils me parussent plutôt augmentés en grosseur qu'en superficie. Enfin, ils revêtissoient presqu'entièrement le fond & les bords d'un canal qui conduit & distribue sur les différentes roues du moulin à papier l'eau de la rivière, soutenue par une digue.

Après que j'eus acquis l'habitude de distinguer les glaçons spongieux du fond sur lequel ils étoient adhérents, & de les reconnoître à travers 3 ou

4 pieds d'eau, je parcourus les parties du canal de la rivière au-dessus & au-dessous de la Papeterie. Je trouvai que les glaçons étoient dans ces parties aussi nombreux qu'aux environs; qu'ils se présentoient sous les mêmes formes, & qu'ils recouvroient de la même manière certaines parties du fond, & sur-tout celles des bords, pendant que d'autres parties assez étendues n'en offroient aucuns vestiges; j'allai même reconnoître quelques portions du canal d'une rivière qui se réunit à celle de Déome au-dessous d'Annonay, & j'y observai les mêmes phénomènes.

A peine toutes ces observations furent elles terminées, que le dégel survint assez promptement. L'eau de la rivière ayant augmenté, ainsi que la rapidité du courant, les glaçons du fond diminuèrent sensiblement, soit par l'action du courant, dont la vîtesse étoit accélérée, soit par la chaleur de l'eau: il s'en détacha même du fond de gros morceaux, dont une partie se traîna long-temps sur le fond; & l'autre, après avoir perdu beaucoup de sables & de vases, qui communiquoient sur leur trace une teinte jaunâtre à l'eau de la rivière, remontèrent & vinrent flotter à sa surface. Pendant tous ces transports & cette destruction des glaçons spongieux, la rivière se troubla au point qu'on fut obligé d'interrompre le travail des moulins à papier. Enfin, le lendemain du dégel, à quatre heures après-midi, on n'appercevoit plus, tant sur le fond du lit de la rivière, que le long des bords, aucun des glaçons spongieux qu'on avoit vu s'y former & s'y agrandir pendant cinq ou six jours de suite; tandis que les glaces compactes & solides, qui s'étoient formées à la surface de l'eau, étoient encore presque entières: elles ne furent entraînées que par une crue qui suivit le dégel.

Pour donner une idée de la quantité de glaçons qui se trouvoient adhérents au fond du lit de la rivière lors du dégel, je dirai que l'eau du courant, qui, le 16 Déc. au matin, couloit bord-à-bord dans le canal dont j'ai parlé, baissa d'un pied & demi le soir, après que les glaçons eurent été entièrement déblayés, & cela, malgré la crue que la fonte des neiges & des glaces avoit dû produire.

Je jugeai, d'après une foible estime, que ces glaçons spongieux occupoient sur le fond du lit de la rivière, à-peu près la place de 2 pieds d'eau.

Par ces premières observations, j'avois reconnu le lieu où se formoient les glaçons spongieux, & déterminé la cause de leur tissu cellulaire; j'entrevoyois même le mécanisme de leur accroissement & de leur augmentation en épaisseur: mais présumant que ces glaçons pouvoient être employés par la Nature à fournir au convoi continuel des *butins* que les grandes rivières charrient, j'ignorois encore par quels moyens elle mettoit en œuvre ces matériaux; car, avant le dégel, tous ces glaçons restèrent adhérens au fond, & aucun ne s'en détacha. Il est vrai que pendant tout le temps qu'ils se formèrent & prirent des accroissements, le ciel fut

conſtamment couvert de nuages épais; le ſoleil ne ſe montra jamais; & enfin il ne ſurvint aucune variation un peu conſidérable dans le froid, du jour à la nuit. Or, je ſavois depuis long-temps que ces circonſtances s'oppoſoient à l'apparition des glaçons qu'on voit flotter ſur les grandes rivières, & je ſoupçonnai que ces mêmes circonſtances avoient pu tenir les glaçons ſpongieux attachés au fond. J'attendis donc que des circonſtances favorables à la ſolution de ces difficultés ſe préſentaſſent. Après douze jours de dégel, le froid reprit plus vivement que la première fois, & le 5 Janvier les glaçons ſpongieux commencèrent à paroître de nouveau ſous les mêmes formes qu'à la première gelée, tant au milieu du lit que le long des bords de la rivière.

Pendant les quatre premiers jours que je vis les glaçons ſpongieux ſe former ſur le fond de la rivière, & particulièrement ſur celui du canal dont j'ai parlé, le progrès de leur accroiſſement me parut uniforme, c'eſt-à-dire, auſſi conſidérable le jour que la nuit. Outre cela, ces mêmes glaçons, quelqu'épais qu'ils fuſſent, ne m'offroient que des maſſes continues, & ſans aucune interruption, en ſorte qu'il n'étoit poſſible d'en détacher des morceaux qu'en les briſant avec un pic; le courant même de la rivière le plus rapide ne les entamoit que foiblement, & n'en enlevoit que de petits débris dans les parties anguleuſes & ſaillantes les plus expoſées à ſon action.

Je ne dois pas omettre une circonſtance dont j'ai déjà fait mention ci-deſſus, & qui influe d'une manière particulière ſur les effets que j'expoſe ici. Pendant tout ce temps, le ciel fut couvert de nuages épais que pouſſoit un vent du nord aſſez vif, & le froid n'éprouva pas de variation bien ſenſible du jour à la nuit. Ainſi, l'accroiſſement uniforme des glaçons ſpongieux, & leur continuité, me parut être la ſuite du degré de froid conſtamment égal. Ce qui acheva de m'en convaincre, ce furent les changemens que ces glaçons éprouvèrent en conſéquence d'un ſyſtême différent dans la diſtribution du froid, lequel eut lieu dès le ſixième jour. Le ciel ſe découvrit, & le ſoleil parut environ cinq à ſix heures; ce qui produiſit une grande variation dans le froid, & par conſéquent dans ſes effets. Les glaçons ſpongieux prirent des augmentations conſidérables pendant la nuit, & le jour ces accroiſſements furent ralentis & même entièrement ſuſpendus. Je m'aſſurai de tous ces effets & de leurs nuances par des meſures préciſes, que je pris régulièrement pluſieurs jours de ſuite ſur les glaçons. Je vis en même temps que les glaçons nouvellement formés depuis que le ſoleil s'étoit montré la première fois, étoient ſéparés les uns des autres par des intervalles bien nets & bien marqués: ils formoient autant de lits diſtincts qu'il y avoit eu de nuits depuis que le ſoleil avoit paru; & quoique, dans les intervalles, de foibles linéamens de glace les euſſent comme ſoudés les uns aux autres, ils ſe déſuniſſoient facilement, & cédoient au moindre effort qu'on faiſoit pour les détacher: d'ailleurs, le

courant de la rivière, qui éprouvoit une certaine augmentation & une accélération de vîteſſe proportionnée pendant les cinq heures du jour que le froid étoit adouci, attaqua pluſieurs de ces glaçons, & les détacha les uns des autres par les intervalles qui donnoient le plus de priſe à ſon action.

Il me fut facile de reconnoître dans ces glaçons ainſi diſtribués par lits ſur le fond de la rivière, les produits de la congelation, qui chaque nuit ſe rétabliſſoit ſur ce fond; & dans les intervalles qui les ſéparoient, la ſuite de l'interruption de cette congelation, lorſque le froid étoit adouci pendant cinq ou ſix heures du jour. Je crus voir auſſi dans cette nouvelle diſpoſition les moyens que la Nature employoit pour détacher les glaçons ſpongieux du fond des ruiſſeaux & des rivières ſur lequel ils ſe forment chaque jour, & les tranſporter juſqu'aux rivières principales. Comme cet objet exige un certain développement, j'y reviendrai dans la ſuite de ce Mémoire. En attendant, je crois devoir prévenir ici que je connois pluſieurs faits analogues à celui que je viens d'expoſer; je me propoſe de les publier à la ſuite de ce Mémoire. Tous prouvent qu'une certaine diminution périodique & journalière dans le froid occaſionne une diſtinction & une ſéparation entre les glaçons formés d'une intermittence à l'autre.

J'ai déjà dit que les glaçons ſpongieux étoient un aſſemblage de lames de glace, qui compoſoient des eſpèces de petites cellules où ſe trouvoient logés des grains de ſables ou de terre, qui donnoient la forme à ces cellules. En continuant d'obſerver ces glaçons, & comparant leur ſtructure & leur compoſition ſingulière avec le lieu de leur formation, je vis que toutes ces circonſtances étoient favorables à leur formation. Je compris que l'eau diſperſée au milieu des ſables du fond de la rivière y jouiſſoit d'un repos & d'une tranquillité aſſez grande pour recevoir l'impreſſion du froid extérieur; que d'ailleurs la congelation de cette eau y étoit favoriſée par le contact des ſables & des terres, qui pouvoient y être refroidis à un degré encore plus bas que celui de la glace.

Toutes ces circonſtances ſont aſſez conformes à la loi générale à laquelle M. de Mairan ramenoit toujours les partiſans de la théorie de M. Hales, qui prétendoient, ſans avoir aucun fait pour eux, que la glace ſe formoit ſur le fond des rivières avec l'eau agitée du courant; ce qui paroiſſoit incroyable à M. de Mairan, attaché à cette règle, pour laquelle tous les phénomènes dépoſent: ſavoir, que *l'eau qui ſe gèle ne reçoit cette nouvelle modification que par le contact ou l'approche de quelqu'autre corps ſolide ou fluide, dont le degré de froideur ſurpaſſe celui qu'elle avoit avant de ſe geler, & va tout au moins juſqu'au froid de la congelation.* Dans le cas préſent, l'eau ſe gèle, non ſur le fond, mais dans le fond même; & au lieu de ſe renouveller à chaque inſtant, comme celle du courant, elle y eſt ſtagnante au milieu des ſables, qui, la tou-

chant par leurs faces refroidies, la réduisent en petites lames de glace. Pour que tous ces effets s'opèrent, il suffit que sur le fond des rivières du second & du troisième ordre, il puisse se trouver une certaine quantité d'eau engagée au milieu des sables, & tranquille au-dessous de l'eau courante. Cette eau me paroît propre à former les glaçons spongieux, toutes les fois que le froid extérieur peut l'atteindre au milieu de ces sables, & refroidir le tout jusqu'au degré de la congelation.

Cette théorie étant une fois conçue & établie d'après des observations simples, toutes les autres circonstances de la formation des glaçons spongieux que j'avois reconnues à la première gelée, & que je continuai de voir à la reprise du froid, me parurent s'expliquer aussi facilement. Ainsi, 1°. si les glaçons spongieux ont paru d'abord le long des bords de la rivière de Déome, & à une moyenne profondeur sur le fond, c'est parce que, dans cette position, les sables & l'eau dispersée au milieu d'eux, étoient plus accessibles à l'impression du froid extérieur que par-tout ailleurs; en conséquence, le progrès de la formation des glaçons sur les autres parties du fond, suivit le progrès du refroidissement que l'eau & les sables pouvoient y éprouver les jours suivans, & il me parut qu'à environ 7 degrés au-dessous de la glace, le froid ne s'étoit pas fait sentir au-delà de 4 pieds & demi de profondeur sous l'eau courante.

2°. La formation des glaçons spongieux supposant une eau tranquille & dispersée au milieu des sables, par-tout où le fond de la rivière en étoit dégarni, & où le courant libre rouloit immédiatement sur des rochers à nud, on n'apperçut jamais le moindre vestige de glace. Au contraire, par-tout où ces sables se trouvoient déposés, les glaçons s'y multiplièrent suivant la proportion de ces amas de sables. Les différences les plus remarquables que m'offrirent les glaçons, soit relativement à leur volume, soit relativement à leur solidité & à leur consistance, étoient dépendantes de l'abondance ou de la petite quantité de ces sables. Les glaçons étoient foibles & isolés dans les parties où les sables étoient rares, & ils ne prirent des accroissemens considérables & successifs que dans les parties du fond comblées par des dépôts fort épais de terres & de sables.

3°. Les glaçons ne se formoient pas seulement sur le fond des rivières; c'étoit aussi sur ce fond & par la partie inférieure qui touchoit au fond, que ces glaçons prenoient leur accroissement successif. Suivant ce mécanisme, la glace déjà formée étoit soulevée continuellement par la force expansive de la glace qui se formoit, jointe à sa pesanteur spécifique moindre que l'eau; & tant que les sables résidants au fond, & l'eau dispersée au milieu d'eux, fournissoient des matériaux à la congelation, il succédoit chaque jour un nouveau *stratum* de glace au-dessous des glaçons formés les jours précédens. En observant cette marche, j'ai vu que certains glaçons, en une seule nuit, avoient été soulevés de 5 à 6 pouces, & avoient acquis une

base

baſe de pareille épaiſſeur; quelques-uns même, par des ſous-additions journalières & aſſez égales, avoient crû de manière à former des Iſles de glace, qui figuroient au-deſſus de l'eau courante.

Le ſyſtême de cette formation & de ces accroiſſemens étant une fois bien connu & bien conſtaté, il en reſulte que chaque jour le fond des rivières peu profondes, lorſque les circonſtances que j'ai décrites ſont favorables, peut fournir un certain convoi de glaçons aſſez nombreux, qui ſont entraînés par le courant; car à meſure que les glaçons ſupérieurs ſe détachent, les glaçons inférieurs leur ſuccèdent & ſe reproduiſent ſans interruption.

SECONDE PARTIE. *Application des Principes déduits des faits précédents, à quelques phénomènes de l'apparition des Glaçons.*

Je pourrois faire ici l'application des principes que j'ai déduits des circonſtances de la formation des glaçons ſur le fond des rivières, aux phénomènes qui accompagnent leur apparition, & montrer l'union de tous ces phénomènes avec ces circonſtances; mais je m'attacherai ſeulement à expliquer ici pourquoi les rivières ne commencent à charrier que lorſque le froid eſt adouci journellement par l'apparition du ſoleil, ou par quelqu'autre cauſe équivalente. Comme ce problême eſt un des points de la queſtion préſente le plus difficile à réſoudre, il m'a paru exiger une diſcuſſion un peu étendue, & le rapprochement de tous les faits, pour que ſa ſolution rentrât naturellement dans la théorie, & ſervît en même temps à la confirmer.

Les Bateliers qui fréquentent la Marne & la Seine, m'ont appris depuis long-temps qu'on ne voit jamais les glaçons flotter ſur ces rivières, & en interrompre la navigation, quoique le froid ſoit conſidérable, tant que le ciel eſt conſtamment & uniformément couvert de nuages épais; mais que ſi le ſoleil ſe montre, ces rivières, peu de jours après, commencent à charrier des glaçons; qu'alors, inſtruits par leur propre expérience, ils profitent de l'intervalle qu'il y a entre l'apparition du ſoleil & l'arrivée des glaçons, pour gagner un port où ils puiſſent mettre en ſûreté leurs bateaux. Les Meûniers, qui ont un intérêt pareil & une égale facilité d'obſerver ces circonſtances, m'ont fait part auſſi des mêmes réſultats.

Quoique je ne connuſſe pas la raiſon de ces phénomènes, je n'en ai pas été moins attentif à les vérifier dans toutes les occaſions qui ſe ſont préſentées depuis environ vingt ans. Pendant ce temps, les circonſtances indiquées par les Bateliers & les Meûniers, comme précédant l'arrivée des glaçons flottans, ſoit ſur la Seine, ſoit ſur la Marne, ont été conſtamment ſuivies de l'effet, toutes les fois que je les ai obſervées. Cependant j'ai reconnu auſſi que l'apparition du ſoleil n'étoit pas une circonſtance qui précédât néceſſairement l'arrivée des glaçons; & pourvu

que, pendant le jour, il ſurvînt une diminution un peu conſidérable dans le degré de froid qui régnoit la nuit, à-peu-près comme elle a lieu lorſque le ſoleil paroît, cet adouciſſement journalier du froid, quand même le ciel étoit couvert, pouvoit être envisagé comme un prognoſtic de l'arrivée des glaçons flottans ſur les rivières, auſſi certain & auſſi ſûr que l'apparition du ſoleil pendant cinq ou ſix heures du jour.

Ce fait étant vérifié & réduit à ſes véritables circonſtances, il eſt queſtion maintenant d'en indiquer la cauſe. Il me ſuffit de montrer la dépendance néceſſaire qu'il y a entre l'adouciſſement du froid par l'apparition du ſoleil, ou par une autre cauſe équivalente, & l'arrivée des glaçons flottans ſur les grandes rivières; ce qui m'eſt facile, d'après les obſervations faites à Annonay.

Nous avons vu que ſi la diminution du froid pendant le jour étoit telle, que le travail de la congelation fût ſuſpendu entièrement au fond de la rivière, cinq ou ſix heures ſeulement, les glaçons produits par la congelation qui ſe rétabliſſoit chaque nuit, étoient ſéparés par des intervalles très-marqués; que ces glaçons, formés d'une intermittence du froid à l'autre, n'adhéroient que très-légèrement enſemble; qu'ainſi, le moindre choc du courant de la rivière, ou l'impreſſion de la plus foible chaleur, pouvoient les déſunir, les détacher du fond, & les faire monter à la ſurface. Or, nous avons vu que tous ces phénomènes ne ſe montroient, & que ces effets n'avoient lieu qu'autant que le ſoleil paroiſſoit cinq ou ſix heures du jour, ou que le froid étoit adouci.

Il n'eſt donc pas étonnant qu'il s'établiſſe un convoi de glaçons ſur les grandes rivières deux ou trois jours après que ce ſyſtême de variation dans la température de l'atmoſphère y a été introduit & ſoutenu par l'apparition du ſoleil, ou par quelqu'autre cauſe équivalente.

Nous avons vu au contraire que, lorſque le ciel étoit couvert uniformément & conſtamment le jour & la nuit, comme il n'y avoit point d'interruption dans le travail de la congelation au fond des rivières, on ne remarquoit pas de ſéparation dans les produits de ce travail; & que ces maſſes continues de glaçons adhérant très-fortement au fond des rivières & aux ſables qui les y fixent, ne pouvoient en être détachées par l'effort du courant, ni venir flotter à la ſurface. Il ne doit donc point paroître de glaçons ſur aucune rivière, tant que le ciel eſt couvert conſtamment de nuages épais. Mais de ce que les rivières ne voiturent point de glaçons, il ne s'enſuit pas qu'il ne s'en forme point pour lors ſur leur fond, ſi le froid peut l'atteindre. Le ſyſtême ſeul de leur formation & de leur compoſition s'oppoſe à ce qu'ils ſe détachent du fond pour ſe montrer à la ſurface.

Il eſt encore une circonſtance qui tient à l'adouciſſement du froid pendant le jour, en conſéquence du ciel découvert ou de toute autre cauſe; & cette circonſtance eſt favorable à l'apparition des glaçons ſur les ri-

vières : c'eſt l'augmentation de l'eau des ruiſſeaux par la fonte des neiges & des glaces, & l'accélération de vîteſſe qu'en reçoit le courant. Il eſt viſible que cette circonſtance contribue à détacher pendant le jour les glaçons adhérents au fond des rivières, & à vaincre la réſiſtance de ceux qui n'avoient pas cédé pendant la nuit. Cette augmentation du courant libre étoit telle dans la rivière de Déome, que, pendant le jour, deux moulins, qui la nuit chommoient faute d'eau, pouvoient tourner environ huit heures.

Concluons de tous ces détails, que trois moyens concourent à détacher du fond des ruiſſeaux & des rivières les glaçons ſpongieux qui s'y forment : 1°. la ſéparation des glaçons formés chaque nuit, ſéparation produite par l'adouciſſement du froid pendant le jour, en conſéquence ou de l'apparition du ſoleil, ou de toute autre cauſe ſemblable ; 2°. la chaleur, qui lors de l'adouciſſement du froid ſe fait ſentir juſqu'aux glaçons fixés au fond des rivières, & détruit la foible ſoudure de glace qui les uniſſoit enſemble ; 3°. enfin, l'augmentation journalière de l'eau des rivières qui charrient, & l'accélération du courant préciſément aux heures où les glaçons ſpongieux s'élèvent du fond en plus grand nombre, & viennent flotter à la ſurface.

On m'objectera peut-être que ces différens moyens indiqués ici, d'après l'obſervation, comme les ſeules reſſources que la nature emploie pour former les glaçons ſpongieux & les détacher du fond des rivières, ſont inſuffiſants, & n'ont aucune proportion avec les effets connus ; que les rivières affluentes du premier & du ſecond ordre, qui ſe jettent dans les principales, que les rivières principales elles-mêmes, ne peuvent fournir aux convois nombreux & continuels des glaces que les rivières principales charrient ; qu'ainſi cette découverte ne ſatisfait pas à toutes les conditions du problême que j'ai entrepris de réſoudre.

J'avoue que ſi l'on conſidère la grande quantité de glaçons que charrie une rivière principale, comme la Seine par exemple, dont le canal eſt ſouvent pendant pluſieurs jours, ſur-tout à Paris, couvert de glaçons très-ſerrés, qui s'entrechoquent continuellement, & qui, faute d'un certain jeu, ne peuvent plus obéir au courant & finiſſent par s'arrêter, il eſt difficile de ſe perſuader qu'ils ſoient formés ſur le fond des petites & des moyennes rivières qui ſe jettent dans la Seine ; d'ailleurs, ſi l'on examine attentivement les glaçons tels qu'ils ſont à Paris & au-deſſous, on croira encore moins que ſous la forme & le volume conſidérable qu'ils y ont acquis, ils puiſſent s'élever du fond des rivières ; enfin, ſi l'on obſerve ces mêmes glaçons dans les parties ſupérieures du cours de la Seine à Troyes ou de la Marne à Châlons, il ne reſtera plus aucun doute à ce ſujet. C'eſt d'après cet examen ſuivi & cette comparaiſon détaillée des glaçons que charrient ces rivières dans les différentes parties de leur cours, que j'ai reconnu que la glace ſpongieuſe, la glace qui, ſuivant mes dernières obſervations, ſe

forme ſur le fond des rivières, eſt tout au plus la cinquième partie de celle qui entre dans la compoſition des glaçons flottants qu'on voit à Paris. Il eſt vrai qu'elle ſe trouve en plus grande ptoportion dans ceux qu'on voit à Troyes ou à Châlons, & qu'elle en forme au moins le tiers & même quelquefois la moitié; mais les *butins* y ſont moins nombreux, & n'ont pas encore acquis un volume auſſi conſidérable que lorſqu'ils arrivent à Paris. Il faut donc diſtinguer pluſieurs eſpèces de glaces qui entrent dans la compoſition des glaçons flottants ou butins : la glace *ſpongieuſe* qui en fait la baſe, & la *glace compacte* & d'un tiſſu ſerré qui ſe forme deſſus cette baſe pendant le trajet que peuvent faire les glaçons à la ſurface de l'eau; voilà les ſeuls matériaux qui contribuent à former les glaçons flottants.

Ces obſervations ſur les glaçons flottants, ſur la proportion de la glace, ou *ſpongieuſe*, ou *compacte*, qui entre dans leur compoſition, ſur leur forme, ſur le progrès de leur accroiſſement, font l'objet d'un Mémoire que j'ai préſenté à l'Académie en 1776. Elles ſont devenues encore plus intéreſſantes pour moi, depuis que j'ai découvert l'origine des glaçons *ſpongieux*, qui m'étoit pour lors abſolument inconnue. En même temps que ces recherches m'ont appris à réduire la glace ſpongieuſe à ſa véritable proportion, elles m'ont fait connoître auſſi *que cette glace ſpongieuſe étoit conſtamment la baſe de tous les glaçons flottants à la ſurface du courant des rivières*; *qu'elle en compoſoit ſur-tout dans les parties ſupérieures de leur cours le premier lit & la première ébauche*, de manière que, *ſans ces noyaux*, *il ne s'établiroit jamais aucun convoi de glacons ſur les rivières;* qu'enfin, malgré les changemens & les altérations que cette glace ſpongieuſe éprouve dans les divers accroiſſements que prennent les glaçons flottants, on peut toujours la reconnoître à ſon tiſſu cellulaire qu'elle conſerve juſqu'au dégel, & dont on diſtingue encore des traces bien ſenſibles dans le progrès de la fonte de ces glaçons.

S'il eſt décidé maintenant que les glaçons ſpongieux ou cellulaires n'entrent que pour une quantité peu conſidérable dans les glaçons ou *butins* que les grandes rivières charrient, ſur-tout vers le milieu & dans les parties inférieures de leur cours, il s'enſuit que la quantité qui peut ſe former ſur le fond des ruiſſeaux & des moyennes rivières affluentes, ainſi que ſur les parties du fond des grandes rivières que le froid peut atteindre, eſt en proportion avec l'emploi que la Nature en fait, & qu'il faut ſe borner à cette reſſource, puiſque l'obſervation nous la fait connoître comme ſuffiſante.



THÉORIE

DES DÉTONNATIONS CHYMIQUES;

Par M. CHAPTAL, *Professeur de Chymie des Etats de Languedoc.*

1°. PARTIES égales d'air déphlogistiqué & de phlogistique donnent une explosion des plus violentes. Si on présente à la surface du vase qui contient ce mêlange un charbon ou tout autre corps embrasé, on apperçoit une flamme bleue dans le moment de la détonnation (1).

2°. Deux parties d'air déphlogistiqué & une d'air inflammable retiré du charbon par une première distillation, donnent une explosion terrible par le contact d'un corps embrasé, & la flamme qui paroît à l'instant de la détonnation est blanchâtre.

L'explosion de trois pouces cubiques de ces mêlanges équivaut à celle d'un violent coup de fusil.

De ces deux expériences, je déduis la théorie de toutes les détonnations possibles.

I. Qu'est-ce que l'or fulminant? c'est une chaux métallique imparfaite, puisqu'il contient de l'air déphlogistiqué & du phlogistique.

1°. Il contient de l'air déphlogistiqué. Si on précipite l'or de sa dissolution par un alkali fixe, & qu'on distille ce précipité après l'avoir séché, on en retire de l'air déphlogistiqué en abondance. C'est ce que j'ai vérifié d'après l'expérience du célèbre Scheele, sect. XXXIX, Traité Chymique de l'air & du feu.

2°. Il contient du phlogistique. J'ai dissous de la chaux d'arsenic dans de l'alkali volatil; j'ai décanté & laissé reposer la dissolution pendant six mois; au bout de ce temps, j'ai trouvé au fond du vase des crystaux octaëdres de régule d'arsenic de la plus grande beauté. J'ai d'autres expériences sur le même phènomène, que je rendrai bientôt publiques. Ainsi, l'alkali volatil qui se dénature en précipitant l'or de sa dissolution, donne du phlogistique à ce métal.

Lors donc que j'expose de l'or fulminant à une douce chaleur, le phlo-

(1) Pour avoir le phlogistique dans son dernier degré de pureté, il faut épuiser le charbon de tout son air inflammable, par le moyen d'une distillation des plus vives & des plus longues: alors on le mêle avec la pierre calcaire pulvérisée; on distille fortement, & l'on obtient encore de l'air inflammable, dont on précipite l'acide méphitique par le moyen de l'alkali caustique; ce qui reste est le phlogistique pur, donnant une flamme bleue plus ou moins belle, suivant son degré de pureté.

giſtique & l'air déphlogiſtiqué s'en dégagent, ſe combinent & s'enflamment par la ſimple chaleur.

II. Les précipités mercuriels, qui, mêlés avec du ſoufre, font exploſion, ſelon M. Bayen, détonnent par la même raiſon; ici le phlogiſtique du ſoufre fondu par la chaleur, ſe combine avec l'air déphlogiſtiqué du précipité.

III. Les métaux que l'on réduit par le flux noir produiſent de légères détonnations daus le creuſet, qui ne proviennent que de ce que l'air déphlogiſtiqué des chaux métalliques ſe combine avec le phlogiſtique, qui ſe dégage du charbon, & s'enflamme à meſure.

IV. Dans la poudre fulminante, le ſoufre, le nitre, l'alkali, entrent en fuſion à une douce chaleur, & ne forment qu'une maſſe liquide; alors l'alkali cherche à s'emparer de l'acide, le phlogiſtique du ſoufre ſe dégage en même temps que l'air déphlogiſtiqué du nitre, & leur mêlange détonne. Ayant ramaſſé tous les débris d'une grande quantité de poudre fulminante, je n'y ai trouvé que du tartre vitriolé.

V. Le nitre ne détonne que lorſqu'il eſt en contact avec le phlogiſtique, parce que la réunion & la combinaiſon de ces deux principes deviennent néceſſaires, pour que la détonnation ait lieu.

VI. L'air inflammable & le phlogiſtique pur ne détonnent point; mais ſi on les mêle avec l'air atmoſphérique, l'exploſion de ce mêlange eſt plus ou moins forte, ſelon que la quantité d'air déphlogiſtiqué eſt plus ou moins conſidérable.

VII. L'acide nitreux diſtillé ſur l'extrait de vin, m'a donné d'abord une quantité conſidérable d'air nitreux; mais lorſqu'il n'en eſt plus paſſé, l'air déphlogiſtiqué de l'acide nitreux qui s'étoit combiné avec le reſte du phlogiſtique s'eſt exhalé, & l'exploſion a été des plus fortes.

On voit, par ce nombre ſuffiſant d'applications, que cette théorie eſt d'accord avec tous les phénomènes; ce qui forme à mes yeux une preuve convaincante de ſa ſolidité.

EXTRAIT

DES REGISTRES DE L'ACADÉMIE ROYALE DES SCIENCES,

Du 4 Septembre 1782.

M. le Marquis DE CONDORCET, M. Lavoiſier, M. le Comte de Milly, ayant été nommés par l'Académie pour examiner un Mémoire préſenté par M. Leger ſur des mèches préparées d'une manière particulière, & qui réuniſſent pluſieurs avantages, ils vont en rendre compte dans ce Rapport.

Les mèches de M. Leger ſont compoſées de coton treſſé ſur le métier,

de différentes largeurs & de différentes formes; c'est-à-dire, rondes & plates, suivant l'usage qu'on veut en faire: elles sont enduites d'une substance grasse & d'une odeur qui n'est point désagréable & foiblement aromatique.

Les avantages que M. Leger attribue à ses mèches sont, 1°. de ne former en brûlant aucun noir de fumée; 2°. de ne donner aucune odeur, quelle que soit l'huile qu'on emploie; 3°. de brûler avec égalité & sans oscillation; 4°. de consumer moins d'huile dans un temps donné que les lampes ordinaires, & de durer plus long-temps que les mèches de coton connues jusqu'à présent.

Pour constater les qualités attribuées aux nouvelles mèches, nous avons fait les expériences suivantes.

Nous avons rempli une lampe de fer-blanc avec de l'huile de navette la plus commune & du plus bas prix. La pesanteur de la lampe diminuée, l'huile qu'elle contenoit pesoit 3 onces 5 gros & 41 grains. Cette lampe, désignée sous le n°. 1er, avoit une mèche préparée à la manière de M. Leger.

Pour avoir un objet de comparaison, nous avons mis la même quantité de la même huile, pesée exactement, dans une autre lampe n°. 2, de la même force & de la même matière que le n°. 1er : cette seconde lampe portoit une mèche de coton ordinaire sans préparation, mais de même forme que celle de M. Leger.

Ces deux lampes ont été posées sur un même plan, & on a placé au-dessus, à 1 pied & 6 lignes de distance, deux plats d'argent de même grandeur, pour recevoir la fumée, & observer laquelle des deux lampes en donneroit davantage. Les deux lampes ont été allumées en même temps le 28 Août à minuit 26 minutes.

Effets.

La mèche préparée, n°. 1er, a donné une flamme claire, uniforme & brillante, qui ne s'est élevée qu'à 10 lignes, & qui est restée constamment à la même hauteur, sans presque vaciller, quoiqu'on ouvrît la porte de la chambre; & elle n'exhaloit aucune fumée.

La mèche non préparée, n°. 2, a donné une flamme plus volumineuse, mais moins claire & d'une teinte inégale, qui s'est élevée à 4 pouces & un quart de haut, en forme de cône, vacillant beaucoup, & fumoit de manière que le plat d'argent placé au-dessus a été bientôt noirci, tandis que celui du n°. 1er n'a pas même été terni.

Ces deux lampes brûloient encore le lendemain à dix heures 41 minutes du matin; celle du n°. 2 s'est éteinte à dix heures 41 minutes, & le n°. 1er a duré jusqu'à onze heures & un quart. Ainsi, la mèche non préparée a brûlé pendant dix heures & un quart, & la mèche préparée pendant dix heures 49 minutes. La différence n'est que de 34 min.

Le plat d'argent, placé pour recevoir la fumée de la mèche, n°. 1er,

n'a point été noirci; à peine étoit-il terni à la fin de l'expérience par une légère vapeur blanchâtre, qui provenoit plutôt de l'humidité de l'air & de la décompoſition de la partie de la mèche expoſée à l'action du feu, que de l'huile de la lampe.

Le plat qui couvroit la lampe, n°. 2, étoit couvert de noir de fumée, qui, ramaſſé & mis dans la balance docimaſtique, peſoit 1 grain fort.

Pour conſtater de plus en plus les avantages des mèches de M. Leger ſur les autres, nous avons répété le 31 Août, à quatre heures 33 min. du matin, les mêmes expériences, avec les mêmes précautions, & nous avons obtenu à-peu-près le même réſultat. A dix heures 50 minutes, la flamme des deux lampes commençoit à s'affoiblir, le haut de la mèche du n°. 1er eſt devenu un peu charbonneux, & celui de la mèche du n°. 2 avoit un champignon qui étouffoit preſque la flamme. On a mouché les deux mèches également, & la flamme a repris vigueur avec les mêmes phénomènes dont on vient de parler; c'eſt-à-dire, que le n°. 2 a donné beaucoup de fumée, & le n°. 1er point du tout.

Le but de ces premières expériences étoit 1°. de conſtater le plus ou le moins de fumée fournie par ces deux lampes.

2°. De déterminer la dépenſe de l'huile comparativement dans un temps donné. Mais il nous reſtoit à connoître la différence de l'odeur, dont nous n'avions pas pu juger dans les premières expériences, parce que les deux lampes brûloient dans le même lieu, & l'une auprès de l'autre. Pour cet effet, on a mis la lampe, n°. 1er, avec ſa mèche préparée dans un petit cabinet bien clos de forme parallélogramme, dont les grands côtés ont 8 pieds, & les petits 6 ſur 7 pieds de haut. Cette lampe y eſt reſtée pendant huit heures, ſans y donner de l'odeur, quoiqu'elle eût échauffé l'atmoſphère du cabinet au point d'avoir fait monter le thermomètre d'un degré.

Le 2 Septembre, à minuit, la même lampe, chargée d'une mèche non préparée, a été placée dans le même cabinet, le thermomètre étant à 15 degrés: elle y eſt reſtée juſqu'à huit heures du matin; elle a répandu beaucoup d'odeur & beaucoup de fumée, au point de noircir un vaſe de propreté plein d'eau, qui s'eſt trouvé dans le cabinet; le thermomètre a monté d'un demi-degré.

Toutes ces expériences faites comparativement, nous ont prouvé que les mèches de M. Leger ont pluſieurs avantages ſur celles dont on s'eſt ſervi juſqu'à préſent: 1°. elles donnent une lumière plus claire & moins vacillante; 2°. elles conſomment moins d'huile; 3°. elles ont la propriété remarquable de ne donner ni odeur, ni fumée, quelque commune que ſoit l'huile qu'on emploie. Ainſi, on peut les ſubſtituer à tous les moyens d'éclairer plus diſpendieux, connus juſqu'à préſent; elles nous ont paru réunir des avantages, dont toutes les claſſes de la Société peuvent tirer parti, & qui ſont d'autant plus précieux, qu'ils regardent plus directement

rectement la claſſe de Citoyens les moins riches, dont on ne s'occupe que trop rarement.

Nous penſons donc que les mèches de M. Leger méritent à tous égards l'approbation de l'Académie. *Signés* le Comte DE MILLY, le Marquis DE CONDORCET & LAVOISIER.

Je certifie le préſent Extrait conforme à l'Original & au jugement de l'Académie, ce 5 Septembre 1782. *Signé* le Marquis DE CONDORCET.

DESCRIPTION

DE L'AUZOMÈTRE

Inventé par M. ADAMS *de Londres, Conſtructeur des Inſtruments de Mathématique & de Philoſophie du Roi d'Angleterre;*

Communiquée à l'Académie Royale des Sciences de Paris, le 17 *Avril* 1782, *par* J. H. DE MAGELLAN, *Gentilhomme Portugais, Membre de la Société Royale de Londres, & d'autres Académies, &c.*

L'AUZOMÈTRE dont je vais donner la deſcription, eſt un inſtrument nouveau inventé à Londres par M. George Adams, au moyen duquel on trouve, par une opération fort ſimple & aiſée, le groſſiſſement des lunettes ou tubes dioptriques qu'on emploie pour voir les objets diſtants ſous un angle plus grand qu'à la vue ſimple. Cet inſtrument eſt compoſé de trois petits tuyaux de métal, dont la longueur n'eſt que de 1 pouce & un quart, lorſqu'ils ſont fermés l'un ſur l'autre, & d'environ 11 lignes en diamètre. Le premier, du côté de l'œil, eſt au-dedans des autres, comme on le voit par *a b e n*, dans la fig. 4, Planc. I. Celui-ci porte une lentille *d* à une certaine diſtance du trou *c* où l'on applique l'œil, comme dans les tuyaux des oculaires des lunettes communes. Le ſecond tuyau *p m o f*, au-dedans duquel gliſſe le premier tuyau, porte à ſon bout une plaque de corne tranſparente *m o*, qui eſt diviſée par des lignes parallèles, dont la diſtance n'eſt que d'un centième de pouce Anglois. Enfin, le tuyau extérieur *g s t r* eſt ouvert tout-à-fait, & ne ſert qu'à mettre la plaque *m o* à la diſtance convenable, pour recevoir le

ſpectre lumineux formé par les rayons de la lunette, ou, ſi l'on veut, qui repréſente l'ouverture de ſon objectif, au bout du tuyau des oculaires, dans le même endroit où l'on applique l'œil à la lunette, lorſqu'on obſerve quelqu'objet. C'eſt ſur ce même tuyau extérieur *gstr* que ſe trouve *un* pouce Anglois, diviſé en *dixiemes*, avec un des mêmes dixièmes ſubdiviſé en *centièmes* de pouce.

Voici à préſent en quoi conſiſte l'opération-pratique de cet inſtrument: 1°. ajuſtez la lunette dans la poſition qu'il faut pour voir les objets diſtinctement; 2°. tirez en dehors le tuyau intérieur *aenb*, en ſorte que regardant dans l'air, vous puiſſiez voir bien diſtinctement les lignes parallèles qui ſont ſur la plaque de corne *mo*; 3°. approchez à préſent l'auzomètre du tuyau des oculaires de la lunette, & gliſſez le tuyau extérieur *gstr* autant qu'il le faut, pour que, regardant par *c*, vous puiſſiez voir bien diſtinctement le ſpectre lumineux de l'oculaire de la lunette, ſur les diviſions qui ſont ſur la petite plaque de corne *mo*; 4°. Comptez combien de ces diviſions ſont remplies par ce ſpectre lumineux; 5°. prenez avec un compas le diamètre de l'objectif de la lunette, & diviſez-le par le nombre des centièmes occupés par le ſpectre lumineux dont on vient de parler, & le quotient ſera le vrai groſſiſſement de la lunette avec l'équipage qu'elle a. Comme par exemple, ſuppoſons que le ſpectre lumineux de l'oculaire couvre 15 centièmes de pouce dans la plaque ſemi tranſparente *mo*, & que le diamètre de l'objectif de la lunette eſt d'*un* pouce & demi; dans ce cas, la lunette avec cet équipage ne groſſit plus que *dix* fois les objets; car $\frac{150}{15} = 10$; mais ſi le ſpectre lumineux couvre avec un autre équipage d'oculaires ſeulement 5 centièmes dans la plaque tranſparente, alors la lunette avec cet équipage groſſit trente fois l'objet qu'on obſerve, parce que $\frac{150}{5} = 30$. Ceux qui ſont verſés dans la dioptrique, ſavent bien qu'il y a toujours un rapport conſtant entre les ouvertures des lunettes dioptriques, & le ſpectre lumineux qui eſt formé ſur le dernier oculaire, où l'œil de l'obſervateur eſt appliqué. Mais c'eſt à M. Adams qu'on eſt redevable d'avoir tiré un avantage ſi ſatisfaiſant de la propriété de ce rapport, moyennant un petit inſtrument ſi ſimple & ſi aiſé dans la conſtruction, pour déterminer ce problême de pratique, ſans aucun recours à d'autres opérations difficiles & laborieuſes, comme celles qu'on employoit juſqu'ici, par des règles ou baſes diviſées, qu'il n'étoit pas aiſé de bien rapporter au même objet obſervé dans le même temps à la vue ſimple, & ſans aucun recours au calcul des foyers des verres employés; ce qui ne laiſſe pas d'être fort embarraſſant, lorſque le tuyau des oculaires eſt compoſé de plus d'une lentille. Il eſt preſque inutile d'avertir que l'auzomètre ne peut point opérer ſon effet dans les lunettes

de Gallilée, où l'oculaire est concave, parce qu'on n'y remarque aucun spectre vrai; mais dans les télescopes à réflexion, où il y a un vrai spectre lumineux formé dans l'oculaire, l'auzomètre ne manque pas d'en donner son grossissement, pourvu qu'on l'applique à la vraie distance où le spectre se trouve bien tranché & bien distinctement formé. Pour qu'on entende mieux l'effet de l'auzomètre, nous ajouterons la démonstration suivante (*fig.* 5):

Soit bd l'objectif d'une lunette astronomique, & fg son oculaire, & que les foyers de ces deux verres convexes se présentent en n; tout le monde sait que la force ou degré du grossissement de cette lunette sera connu, en divisant la longueur du foyer an de l'objectif par celle nz de l'oculaire. Or, puisque les triangles bnd & fng, ou plutôt xny, restent toujours les mêmes dans le cas de vision distincte, ce sera toujours la même chose de viser an par az, ou ad par zy; ou enfin $2ad$ ($=ba+ad$) par $2zy$ ($=zy+zx$), qui sont des côtés homologues des mêmes triangles.

MÉMOIRE

SUR L'ACIDE DU SUCRE DE LAIT;

Par M. SCHEELE, *traduit du Suédois* (1) *par M.* DE P*** *de Dijon.*

§. I. LE sucre de lait est un sel essentiel qui se trouve dissous dans le lait, & qui, à cause de son goût douceâtre, a reçu le nom de sucre. Le goût du lait est d'autant plus doux & plus agréable, qu'il tient plus de ce sel. On peut voir, dans la Chymie pharmaceutique, la manière d'obtenir le sucre de lait

§. II. Le sucre de lait donne à la distillation les mêmes produits que tout autre sucre. Il est cependant remarquable que l'huile empyreumatique a une odeur qui approche de celle du sel de benjoin.

Nous savons que le sucre commun tient un acide qui est absolument nécessaire dans les expériences de Chymie, à cause de sa grande affinité avec toutes les terres, & particulièrement avec la chaux. Le principe de la formation de cet acide est la déphlogistication du sucre par le moyen

(1) Mém. de l'Acad. de Stockholm, ann. 1780, quatrième Trimestre.

de l'acide nitreux. On va voir, par l'expérience suivante, comment le sucre de lait se comporte avec le même acide.

§. III. Sur 4 onces de sucre de lait purifié, & réduit en poudre fine, on versa 12 onces d'acide nitreux délayé, que l'on mit dans une cornue de verre sur un bain de sable. Lorsque le mêlange eut pris un certain degré de chaleur, on remarqua une violente ébullition, ou plutôt une effervescence; ce qui obligea de retirer la cornue du sable, & de la porter sur le bord avec le récipient. Le mêlange devint toujours plus chaud & l'effervescence plus forte, avec des vapeurs d'un rouge brun, & continua à bouillir de cette manière sur le bord, sans feu, une demi-heure. Il se dégagea pour lors une grande quantité de gaz nitreux & d'acide méphitique; c'est pourquoi, en répétant cette expérience, on ne doit pas prendre une cornue trop petite, ni luter trop fort le récipient. Lorsque l'ébullition eut cessé, on replaça la cornue dans le sable, & on distilla l'acide nitreux jusqu'à ce que le mêlange prît une couleur jaunâtre, temps auquel on enleva bien vîte la cornue du sable. Après un espace de deux fois vingt-quatre heures, la dissolution ne parut avoir éprouvé aucun changement sensible, ni disposée à donner des crystaux; c'est pourquoi on y versa encore 8 onces du même acide nitreux, & la cornue fut remise comme auparavant dans le bain de sable. Dès que le mêlange fut chaud, la couleur jaune disparut, & la matière entra en effervescence comme la première fois, cependant avec moins de violence. Lorsque le mouvement eut cessé, on distilla de nouveau l'acide nitreux, jusqu'à ce que la dissolution, qui, pendant ce temps-là, avoit été troublée par une poudre blanche, eût pris une couleur un peu jaunâtre: alors on retira la cornue du sable. Le tout étant refroidi, on trouva dans la cornue une matière épaissie, que l'on fit redissoudre dans 8 onces d'eau, & le tout fut ensuite jetté sur le filtre. Il resta sur le filtre une poudre blanche, qui étant édulcorée & séchée, pesoit 7 drachmes & demie. La liqueur qui avoit passé par le filtre étoit absolument acide; elle fut évaporée en consistance de syrop: alors on y mêla de nouveau 4 onces d'acide nitreux, que l'on fit passer encore à la distillation sur le bain de sable. Après le refroidissement, on trouva de petits crystaux longs & acides, avec un peu de poudre blanche très-fine: on sépara les crystaux; & sur le restant de l'acide, on versa encore de l'acide nitreux, qui fut de même distillé, & il se forma plusieurs crystaux semblables. Cette opération fut répétée plusieurs fois, & à la fin tout fut changé en crystaux pareils, qui pesoient environ 5 drachmes. Ce sel se comporta dans toutes les expériences comme l'acide du sucre.

§. IV. J'ai parlé dans le Paragraphe premier d'une poudre blanche, qui, pendant l'opération, s'étoit séparée de la dissolution, & qui pesoit $7\frac{1}{2}$ drachmes. Je crus d'abord que cette poudre pouvoit n'être autre

chose que du saccharte calcaire, parce que j'imaginai que, comme le lait tient toujours un peu de terre calcaire, il étoit possible que cette même terre existât aussi dans le sucre de lait, & formât par conséquent une de ses parties constituantes, qui, par son union avec l'acide du sucre, auroit produit le saccharte calcaire dont il s'agit: mais une seconde expérience m'a fait voir que je m'étois trompé; car ayant versé de l'acide du sucre dans une dissolution de sucre de lait, je n'ai apperçu aucune précipitation. Cette poudre, jettée dans un creuset rougi, a brûlé comme de l'huile, & a laissé à peine après elle quelques traces de cendres.

§. V. L'eau froide (1) n'a paru avoir aucune action sensible sur cette poudre, mais l'eau bouillante en a dissous quelque chose, quoiqu'en très-petite quantité; car pour une partie de la poudre, il fallut soixante parties d'eau bouillante. Lorsque la dissolution fut refroidie, il s'en sépara de nouveau un quart de la poudre, en forme de très-petits crystaux: on recueillit le surplus de cette poudre en évaporant l'eau sur le feu; à la fin il resta un peu d'acide du sucre (à-peu-près la vingtième partie de la poudre), qui n'avoit pu être enlevé au commencement par l'édulcoration. Alors je reconnus que cette poudre étoit un sel, en ce qu'elle étoit soluble dans l'eau. Elle fut purifiée au moyen de cette dissolution & de la crystallisation. Voici les propriétés de ce sel.

§. VI. Une demi-once de ce sel fut dissoute dans 30 onces d'eau bouillante, dans un ballon de verre, & la dissolution refroidie fut filtrée. Cette dissolution avoit un goût acide; elle rougissoit la teinture de tournesol, & faisoit effervescence avec la craie.

Deux drachmes de ce sel furent distillées dans une cornue de verre à feu nud; il coula très-promptement, devint noir, & s'éleva considérablement en écume; il se sublima au col de la cornue un sel brun, qui avoit une odeur pareille à celle d'un mêlange de benjoin & de succin. Il resta 11 grains de charbon au fond de la cornue. On trouva dans le récipient une liqueur brune, sans aucune apparence huileuse; elle avoit le même goût que le sel sublimé; elle tenoit en effet un peu de ce même sel en dissolution, que l'on sépara par une évaporation lente. Le sublimé pesoit 35 grains; il avoit un goût acide; il fut aisément dissous dans l'esprit-de-vin, mais plus difficilement dans l'eau, & il brûla sur le feu avec flamme. L'acide vitriolique concentré, distillé sur ce sel, devint noir, écuma beaucoup, & le détruisit enfin entièrement. Ainsi, l'on voit que

---

(1) Il y a dans l'original *kalkvatten*, qui veut dire eau de chaux; mais il y a apparence que c'est une faute d'impression, & qu'il faut lire *kallvatten*, eau froide. *Note du Traducteur.*

ce sel doit être rangé parmi les acides végétaux, sous le nom d'acide du sucre de lait (ou *acide saccharo-galactique*).

De la manière dont l'Acide du Sucre de Lait se comporte avec les Alkalis.

§. VII. Dans une dissolution chaude de potasse, on versa goutte à goutte un peu d'acide du sucre de lait purifié, jusqu'à ce qu'il n'y eût plus d'effervescence. Le mêlange donna bientôt une quantité de petits crystaux, qui exigèrent huit fois autant d'eau pour leur dissolution. Quand l'eau fut refroidie, la plus grande partie des crystaux s'en sépara de nouveau.

Notre acide se comporta de même avec la soude; mais on n'eut besoin que de cinq parties d'eau pour dissoudre une partie de ce sel neutre. Si on mêle à cette dissolution un peu de dissolution de potasse, il se forme sur-le-champ une quantité de petits crystaux, à raison de son affinité supérieure avec l'acide. Ces deux sels sont parfaitement neutres.

Saturé d'alkali volatil, il donne un sel ammoniacal, qui, après une calcination douce, est acide. A la distillation, il monte d'abord de l'alkali volatil, qui précipite l'eau de chaux; l'acide restant dans la cornue, donne ensuite à une plus forte chaleur les mêmes produits que ceux dont il a été parlé au §. VI.

Avec les Terres.

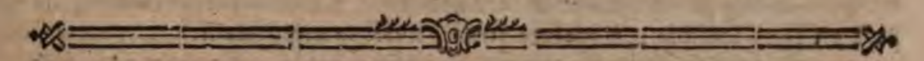
§. VIII. L'acide du sucre de lait donne, avec toutes les terres, des sels insolubles dans l'eau.

Je ne rapporterai en conséquence que les expériences que j'ai faites avec ces terres par la voie de la précipitation. Si on verse goutte à goutte une dissolution de muriate barotique, ou de nitre barotique, dans une dissolution froide de notre acide (§. VI), la terre se précipite bientôt unie à l'acide. Cet acide se comporte de la même manière avec les dissolutions de calce, mais la dissolution de vitriol calcaire n'est pas décomposée. La même chose arrive avec les dissolutions de magnésie dans les acides minéraux & végétaux, & avec la terre d'alun. Cependant toutes ces dissolutions furent décomposées par le sel neutre dont il a été parlé ci-dessus.

Avec les Métaux.

§. IX. Cet acide se comporte avec les métaux de la même manière qu'avec les terres. Il se dissout en si petite quantité dans l'eau, que le dissolvant est foible, & agit à peine sensiblement sur les métaux; mais avec leurs terres, il se forme des sels peu solubles dans l'eau, ou même entièrement insolubles. Le nitre d'argent est précipité en blanc par l'acide du sucre de lait: il en est de même du nitre mercuriel & du nitre de plomb. Les

vitriols de fer, de cuivre, de zinc & de manganèſe ne ſont pas précipités; ils ne décompoſent pas les diſſolutions muriatiques d'étain & de mercure, mais le muriate de plomb eſt précipité. Les ſels neutres dont il a été fait mention au §. VII, décompoſent toutes les diſſolutions métalliques.



NOUVELLES LITTÉRAIRES.

Nouveaux Mémoires ou Cahiers ſemeſtres de l'Académie de Dijon, pour la partie des Sciences & Arts, propoſés par ſouſcription.

Rien ne contribue davantage aux progrès des Sciences & des Arts que la prompte circulation des découvertes, des obſervations, des recherches de ceux qui les cultivent; elle éveille leur attention ſur les objets d'un intérêt préſent; elle leur fait du travail d'autrui des échelons pour arriver à un but plus élevé; elle hâte le moment où leurs opinions deviennent des vérités, après avoir ſoutenu les regards de la critique; elle entretient cette émulation qui les preſſe de produire, pour partager la gloire de ceux qui ſe rendent utiles.

Toutes les Sociétés ſavantes, animées d'un même eſprit, ſe ſont en conſéquence impoſé l'obligation de publier, au moins tous les ans, les fruits de leurs travaux. L'Académie de Dijon, après avoir ſuivi cet exemple, s'eſt vue forcée, depuis pluſieurs années, d'interrompre la publication de ſes Mémoires, par des circonſtances qu'il eſt inutile de retracer. Mais les ſecours que les Etats Généraux de Bourgogne lui ont accordés pour l'entretien d'un Laboratoire & d'un Jardin de Plantes, l'ayant miſe à portée d'étendre ſes travaux & ſes correſpondances, d'entreprendre des ſuites d'expériences, de donner chaque année des Cours publics de Minéralogie, de Chymie, de Matière Médicale & de Botanique, & l'émulation de ſes Membres étant ſans ceſſe excitée par ces établiſſemens, elle croiroit manquer à ce qu'elle doit à la Société, ſi elle ne prenoit tous les moyens poſſibles pour parvenir à la faire jouir des Mémoires & Obſervations qu'elle a en dépôt dans ſes porte-feuilles, qui ſe multiplient tous les jours, & dont pluſieurs ont déjà été cités, quoiqu'en manuſcrit, par ceux qui traitoient les mêmes matières.

Les moyens qui lui ont paru les plus propres à remplir ſon objet, ſont, 1°. de donner un Recueil particulier de tout ce qui concerne les Sciences & Arts; 2°. de le répandre par la voie de la Souſcription.

Ainſi, on n'inſérera dans l'Ouvrage annoncé, que des Mémoires, Ob-

ſervations & autres pièces relatives aux Sciences & aux Arts, l'Académie ſe réſervant de publier ſéparément les pièces de Littérature. Par ce moyen, chacun pourra acquérir la partie de ſon genre, ſans être obligé de payer un volume pour un ou deux morceaux qui l'intéreſſent; ce qui rebute à-la-fois & le Savant & le Littérateur. L'inconvénient devient de plus en plus ſenſible, à meſure que les livres ſe multiplient.

La voie de la ſouſcription lui a paru indiſpenſable, ſoit pour accélérer la circulation, devenue très-difficile & toujours diſpendieuſe, ſur-tout pour les Provinces, ſoit pour n'être pas expoſé à faire tirer en plus grand nombre qu'il n'y a de curieux, ce qui écraſe le plus ſouvent les éditions de livres de Sciences.

Ce Recueil, de format in-8°, ſera diviſé par année, & le volume de chaque année partagé lui-même en deux Cahiers, compoſés chacun de quinze à ſeize feuilles d'impreſſion, avec des gravures en taille-douce, lorſqu'elles ſeront néceſſaires.

Le premier Cahier, formant la première partie de l'année 1782, eſt actuellement ſous preſſe; il ſera délivré à MM. les ſouſcripteurs le 15 Janvier 1783, & le ſecond cahier au 15 Juillet de la même année. Les cahiers pour les années ſuivantes ſeront ainſi publiés aux mêmes époques, de ſix mois en ſix mois. Cependant l'Académie ne propoſe d'engagement que pour les deux premières parties; & après les avoir reçues, on ſera libre de ceſſer ou de continuer la ſouſcription.

Le prix des deux cahiers brochés eſt de 6 liv., pris à Dijon, & de 7 l. 10 ſols, pour les recevoir, francs de port, par la Poſte, dans tout le Royaume. On paie d'avance en recevant la reconnoiſſance de ſouſcription.

On ſouſcrit à Dijon, *chez le ſieur Cauſſe, Imprimeur de l'Académie, place Saint-Etienne.*

A Paris, *chez M. Hucherot, rue du Four Saint-Honoré, maiſon de M. Pottemain, la troiſième porte cochère à droite en entrant par la rue Saint-Honoré.*

MM. les Souſcripteurs pourront remettre la même ſomme de 7 liv. 10 ſols au Bureau des Poſtes dans les Provinces; & en affranchiſſant ſeulement la lettre d'avis au ſieur Cauſſe, dans laquelle ils lui indiqueront leurs adreſſes & la date de la remiſe de l'argent au Bureau de leur Ville, ils ſeront ſûrs de recevoir exactement les cahiers aux termes indiqués.

Programme de l'Académie Royale des Belles-Lettres, Sciences & Arts de Bordeaux, du 25 Août 1782.

Autant l'Académie a de regret, lorſque, parmi les Ouvrages qui lui ſont

font préfentés au concours, elle n'en trouve aucun qui, fous aucun rapport, puiffe mériter fes fuffrages, & qu'elle eft obligée de refufer les couronnes dont elle peut avoir à difpofer; autant elle a d'empreffement à faifir les occafions où, lors même qu'elle n'a pas de fuccès complets à couronner, elle trouve du moins ou d'heureux talents à encourager, ou de louables efforts à récompenfer.

Elle avoit quatre Prix à diftribuer cette année.

Deux réfervés, qu'elle avoit deftinés aux queftions fuivantes :

I. « Exifte-t-il quelqu'indice fenfible qui puiffe faire connoître aux ob-
» fervateurs les moins exercés le temps où les Arbres, & principalement
» les Chênes, ceffent de croître, & où ils vont commencer à dépérir ? Et
» ces indices (*à fuppofer qu'il y en ait*) ont-ils généralement lieu, & affec-
» tent-ils néceffairement les Arbres, dans quelque forte de terrein qu'ils
» foient venus ?

II. » Quelle eft la loi Hydraulique qui, en fixant la hauteur d'eau
» néceffaire pour le jeu des Moulins, préferveroit les fonds riverains
» d'inondation ? Et s'il n'exifte point de loi pareille qui puiffe être gé-
» nérale, & s'appliquer à toutes les efpèces de moulins à eau, placés fur
» quelque rivière que ce foit, quelles font les loix particulières qui con-
» viendroient à chaque efpèce ? .... 2°. Les circonftances du poids de
» l'eau, de fon volume & de fa pente étant données, de quelle efpèce
» doit être un moulin pour produire le plus grand effet » ?

Le Prix extraordinaire, deftiné par une Mère de famille refpectable, à l'Auteur du meilleur Mémoire où l'on « indiqueroit les Ouvrages qui
» traitent du *Lecti-mictio* (1); quelle eft la caufe, ou manifefte, ou ca-
» chée, de cette infirmité; quels en font les principes, qu'elle foit habi-
» tuelle ou par périodes réguliers, ou à des intervalles inégaux; quels
» font les remèdes qui ont été propofés pour la guérir, & ceux enfin
» qu'une expérience conftante peut faire regarder comme fpéci-
» fiques ».

Dans le nombre des Pièces que l'Académie a reçues fur le premier de ces fujets, un Mémoire Latin, portant cette Devife : *Quælibet orta cadunt, & finem cœpta videbunt*, lui a paru feul pouvoir mériter fon attention, & devoir enfin réunir fes fuffrages. Elle lui a adjugé le Prix.

Non cependant qu'elle fe foit diffimulé que le fyftême fur la circulation de la féve, d'après lequel l'Auteur a cherché à établir l'indice ou le figne qu'il s'agiffoit de trouver, quoique déjà foutenu par de célèbres Phyficiens, a été rejetté & fortement combattu par d'autres; &, qu'en couronnant fon Ouvrage, elle ait entendu adopter ce fyftême. Le voile fous lequel la Nature a jufqu'à préfent encore dérobé aux recherches des plus

(1) Ecoulement involontaire d'urine pendant la nuit.

habiles obſervateurs, le mécaniſme du mouvement de la ſéve dans les plantes, met cette Compagnie dans le cas de devoir répéter ici ce qu'elle a plus d'une fois déclaré (notamment en 1733, à l'occaſion de cette même hypothèſe), qu'en couronnant un ſyſtême, elle ne prétend point l'empreindre du ſceau de la vérité; qu'elle n'en adopte aucun qu'il n'ait entraîné le conſentement de tous les Phyſiciens, par le nombre & l'exactitude des obſervations & des expériences qui l'auront confirmé; que juſques-là, en donnant ſes ſuffrages, elle garde ſes ſcrupules; & que le Prix qu'elle adjuge à un Ouvrage dans le concours, n'eſt qu'une marque honorable de la préférence qu'elle lui donna ſur les autres.... Non auſſi qu'elle ait regardé comme pouvant être auſſi infaillible que l'Auteur a cru pouvoir l'annoncer, le ſigne qu'il indique, & qu'il ne lui ſoit reſté aucun doute à cet égard: mais déterminée par la conſidération que l'Ouvrage, écrit d'ailleurs avec tout l'ordre, la méthode & la clarté qu'elle pouvoit deſirer, lui a paru préſenter un point de vue ſimple, qui, ſaiſi par différens obſervateurs, pourroit conduire, un jour peut-être, à l'importante découverte qu'elle a eu pour objet.

L'Auteur de ce Mémoire eſt M. *Sébald-Juſtin Brugmans*, Maître ès-Arts, & Docteur en Philoſophie, à Groningue.

N'ayant reçu aucun Ouvrage ſur la queſtion concernant les Moulins, l'Académie a cru devoir abandonner ce ſujet, & elle a réſervé le Prix qui lui étoit deſtiné.

Enfin, à l'égard de la queſtion propoſée ſur le *Lecti-minctio*, l'Académie, moins libre dans la diſpoſition du Prix qui lui étoit conſacré, a cru ne pouvoir l'adjuger qu'autant qu'elle eût trouvé dans les Pièces qui lui ont été envoyées ſur ce ſujet, un ſpécifique qui eût pu tranquilliſer cette Mère intéreſſante qui l'a demandé, & qui eût entièrement répondu aux vues d'humanité qui lui ont inſpiré le noble deſſein d'en étendre généralement le bienfait.

Une ſomme de 300 livres étoit promiſe à l'Auteur qui auroit réſolu, de la manière la plus ſatisfaiſante, les différens points de la queſtion, & une de 150 à celui qui, ſans prétendre à la Couronne Académique, auroit donné la recette d'un remède, dont l'efficacité eût été conſtatée par des Commiſſaires de l'Académie.

De quatre Mémoires que cette Compagnie a reçus, relatifs à l'enſemble de la propoſition, le ſeul qui ait pu fixer ſon attention, eſt un Mémoire portant pour épigraphe ces deux vers d'Ovide:

> *Principiis obſta; ſerò medicina paratur,*
> *Cùm mala per longas invaluêre moras.*

Elle l'a jugé digne des plus grands éloges, par les immenſes recherches

dont il est rempli, & par le pénible travail dont il est le fruit. Mais le flambeau de l'expérience ne s'étant point malheureusement présenté sous la main de l'Auteur, pour l'éclairer principalement sur les causes qui peuvent donner lieu, chez de jeunes personnes bien portantes d'ailleurs, aux retours périodiques, & souvent très-distants les uns des autres, de l'infirmité dont il s'agit; & pour lui donner dans ce cas l'indication d'une Méthode curative particulière, l'Académie n'a pu se croire permis que de lui accorder le juste tribut de louanges dont elle l'honore ici.

Dans vingt-deux Lettres qu'elle a aussi reçues sur cette question, on s'est seulement contenté de lui indiquer différens prétendus spécifiques, & elle a dû chercher à s'assurer, ou de leur inefficacité ou de leur succès. Mais le temps & les circonstances ne lui ont pas encore permis de prononcer définitivement sur aucun.

D'après ces considérations, & du consentement de la Mère de famille qui fournit aux frais du Prix, elle a déterminé d'en renvoyer la distribution à deux ans: & elle propose de nouveau le même sujet, & sous les mêmes conditions, pour 1784.

Pour le Prix courant de la même année, qu'elle doublera d'un de ses Prix réservés, elle demande maintenant: « Quel seroit le meilleur procédé pour conserver, le plus long-temps possible, ou en grain ou en farine, le Maïs ou Bled de Turquie (*Frumentum Indicum*, *Maïs dictum* C. B. P.) plus connu dans la Guienne sous le nom de Bled d'Espagne, & quels différens moyens il y auroit pour en tirer parti dans les années abondantes, indépendamment des usages connus & ordinaires dans cette Province ».

Sujets qui se trouvent proposés pour cette année 1783.

« Quel est le moyen de prévenir, dans l'usage ordinaire d'allaiter les Enfans-Trouvés, les dangers qui en résultent, soit pour ces enfants, soit pour leurs nourrices, &, par une suite nécessaire, pour la population en général? Ou bien, quelle est la méthode la meilleure, & en même temps la plus économique de suppléer au lait de femme pour la nourriture de ces enfants? (Pour un Prix extraordinaire de 2000 liv., réuni avec une Médaille. *Programme du* 25 *Août* 1781 ».)

L'Académie ne reçoit les Pièces au concours que jusqu'au 1er Avril de chaque année, lorsqu'elle n'a pas fixé d'autre terme aux Auteurs. Elle rejette celles qui sont écrites en d'autres langues qu'en François ou en Latin, & celles dont les Auteurs se font connoître *directement* ou *indirectement*. Ils doivent seulement mettre une Sentence au bas de leurs Ouvrages, & y joindre un billet cacheté, sur lequel la même Sentence

foit répétée, & qui contienne leurs noms, leurs qualités & leurs adreffes.

Les Paquets feront affranchis de port, & adreffés à M. *de Lamontaigne*, Confeiller au Parlement, & Secrétaire perpétuel de l'Académie.

Mémoire fur les Polypiers de Mer, par M. J. E. ROQUES DE MAUMORT, *Profeffeur de Philofophie, & Pafteur de l'Eglife Françoife, à Zell.* A Zell, chez Runge, 1782, in-8°. de 75 pages & 16 Planches.

L'Auteur prépare un très-grand Ouvrage fur l'Hiftoire Naturelle, dont celui-ci eft comme un échantillon. Après avoir fait l'extrait de tout ce que Bomare, Davila & Ellis ont dit fur les polypiers, M. de Maumort rapporte ce qu'il a obfervé lui-même, & il décrit l'origine, l'accroiffement & la multiplication de divers coraux.

La Nature confidérée fous fes différens afpects, ou Journal des Trois Règnes de la Nature, nouvelle édition, première Epoque, tome IV; par M. BUC'HOZ, *Médecin de* MONSIEUR. A Paris, chez l'Auteur, rue de la Harpe, près celle de Richelieu-Sorbonne, & chez Laporte, Libraire, rue des Noyers.

Ce Journal intéreffant traite en forme de Lettres tout ce qui peut piquer la curiofité & l'intérêt dans tout ce qui a rapport à la Science Phyfique de l'Homme, à l'Art Vétérinaire, à l'Hiftoire des différents Animaux, à la connoiffance des Plantes, à l'Agriculture, au Jardinage & aux Arts, à l'exploitation des mines, aux fingularités & à l'ufage des différents foffiles.

Eléments de Géographie, in-8°. de 116 pages, avec Cartes. A Paris, chez la veuve Ballard & fils, Imprimeur du Roi, rue des Mathurins, 1782.

Ces Eléments font très-bien faits; & par leur brieveté, ils conviennent parfaitement à des enfans, dont il ne faut pas trop charger la mémoire. Mais ne pourroit-on pas faire le reproche à l'Auteur d'avoir tellement dépouillé fes Cartes, fous prétexte de les rendre moins confufes, qu'il en a retranché les noms des Villes, excepté feulement ceux de quelques Capitales? encore y a-t-il plufieurs cartes où il n'y en a pas un feul. Puifque l'Auteur les cite dans fon Difcours, il nous paroît naturel de penfer qu'elles devroient fe trouver fur les Cartes.

Physique générale & particulière, *par M. le Comte* DE LA CÉPÈDE, *Colonel au Cercle de Westphalie, des Académies & Sociétés Royales de Dijon, Toulouse, Stockholm, &c. Tom. 1*er*, grand in-12 avec figures*, A Paris, chez Didot le jeune.

Il faut bien distinguer cet Ouvrage d'une foule de semblables, qui paroissent depuis trois ou quatre ans à la honte des Sciences, & qui veulent renverser des systêmes au moins vraisemblables, & que la raison approuve, pour y substituer des chimères. M. le Comte de la Cépède, déjà si avantageusement connu par son Ouvrage sur l'Electricité, entreprend de parcourir successivement & d'approfondir toutes les parties de ce grand tout que nous connoissons sous la définition de *Science de la Nature*. Ainsi non-seulement la Nature, considérée en grand, fixe ses regards; mais encore ses trois Règnes particuliers. Ce premier volume contient d'abord un Discours ou une Introduction, où il expose l'enchaînement des connoissances qu'il se propose de développer, & des préceptes généraux sur la meilleure manière d'étudier & de traiter la Physique. Six chapitres composent ce premier volume : dans le premier, il parle de l'*espace*, & a grand soin de le distinguer de l'*étendue*; car l'étendue n'est qu'une propriété de la matière, & ne peut exister sans elle, tandis que l'espace en est indépendant ; l'étendue est finie, & peut se diviser en tiers, en quarts: l'espace au contraire est infini, & l'on ne dira point le tiers ou le quart de l'espace en général. L'espace le conduit naturellement à traiter des différens vuides de la Nature, de ceux que le Physicien peut former, & des avantages que la Physique retireroit du vuide le plus parfait possible. Dans le second chapitre, il examine la matière, son essence & ses propriétés, mais seulement dans les corps simples, c'est-à dire, dans les molécules ou les atomes. Le temps l'occupe dans le chapitre troisième. De ces trois chapitres, que l'on peut considérer comme la Métaphysique de la science de la Nature, M. le Comte de la Cépède passe dans le quatrième aux propriétés générales des corps, à leur porosité, leur cohérence, leur pénétrabilité & leur divisibilité, &c. Le cinquième chapitre est consacré tout entier à l'attraction, dans lequel, aux deux termes fixés par Newton, la raison directe des masses & la raison inverse du quarré des distances suffisans pour les grandes distances, il prouve que l'on doit en ajouter un troisième pour les petites distances, la variété des figures. Enfin, dans le dernier chapitre de ce volume, il traite de la cohérence & de l'adhérence.

Le Vigneron-Expert, ou la vraie manière de cultiver la Vigne ; Ouvrage qui a concouru à l'Académie Royale des Sciences de Nancy. A Paris, chez Durand neveu, rue Galande, in-12 de 112 pages.

D'excellents préceptes pour la culture de la vigne, & la meilleure manière de faire & de gouverner les vins des *environs de Nancy*, comme l'obſerve très-bien l'Auteur, doivent faire diſtinguer ce Mémoire, écrit à la vérité du ton le plus dogmatique & le plus ſingulier.

Franciſci de Paulâ Schrank, &c. Enumeratio Inſectorum, &c. Enumération des Inſectes indigènes d'Autriche, par M. Schrank, in-8°. avec figures. A Vienne, chez la veuve Klett & Franck, & ſe trouve à Straſbourg chez Konig, 1781.

Cette Inſectologie renferme 1127 eſpèces, ſans compter les variétés. M. Schrank a adopté les genres de Linné, en ſupprimant cependant l'*attellabus*, & en adoptant le genre de la *cardinale* de Geoffroy (*Pyrochroa*); & comme lui, il a ſéparé le méloé du pro-ſcarabée. Parmi les eſpèces les plus rares, on diſtingue la blatte de Laponie, le capricorne des Alpes & le couſin d'Egypte, d'Haſſelquiſt; & parmi les nouvelles, le *ſcarabeus chryſomeloïdes*, la chryſomèle de Bulgarie, celle au corcelet verd, le charanſon ſans aîles, le capricorne élégant, la cardinale pourprée, la phrygane à crochets, & l'abeille des champs.

Ephemerides Aſtronomicæ, anno 1782 *&* 1783, *ad Meridianum Mediolanenſem ſupputatæ, ab Angelo de Cæſaris. Accedit Appendix, cum obſervationibus & Opuſculis, &c.* A Milan, chez Joſeph Galeazzi, Libraire, 1781, 2 vol. in-8°.

Ces deux volumes renferment les tables des mouvemens céleſtes pour les années 1782 & 1783. Outre ces tables, on y trouve des Mémoires très-intéreſſants ſur différents objets d'Aſtronomie. Dans le premier volume, on lit un Mémoire ſur l'orbite de la Comète, qui parut au commencement de l'année 1779 à Milan, par M. Reggio; les obſervations de la même Comète, par M. Oriani; une Diſſertation ſur les Machines de l'Obſervatoire de Milan, par M. Reggio; les occultations des étoiles fixes ſous le diſque de la lune, obſervées par M. Oriani; un Mémoire ſur la Comète de 1781, par M. Reggio; les obſervations de la Comète qui parut aux mois d'Octobre & de Novembre 1780, faites à Paris par M. Meſſier. Le ſecond volume contient, 1°. *Commentarius Franciſci Reggio de latitu-*

dine speculæ Astronomicæ Mediolanensis ; 2°. de la précession moyenne des équinoxes, déduite des observations des anciens Astronomes, par M. Oriani; 3°. observations de Mercure faites par le même en 1778 & 1779; 4°. observation de l'opposition de Jupiter avec le Soleil en 1780, par M. Reggio; 5°. observation de l'opposition de Saturne avec le Soleil par le même; 6°. observation de Vénus près de son aphélie en 1780, par le même; 7°. observation de l'opposition de Saturne avec le soleil en 1781, par le même; 8°. observation de l'opposition de Jupiter avec le Soleil au mois de Mai 1781, par M. Allodio; 9°. opposition de Mars avec le Soleil en 1781, déterminée par les observations, & comparée avec les tables, par M. de Cesaris; 10°. opposition de Saturne avec le Soleil en 1781, déterminée par les observations de M. Oriani; 11°. observation de Mercure près de son aphélie en 1781, par M. Reggio; 12°. observations de Vénus avant & après sa conjonction supérieure avec le soleil en 1781, par M. Allodio; 13°. observation de la Comète découverte au mois de Mars 1781, par M. Oriani; 14°. observations de l'éclipse du soleil du 16 Octobre 1781, par le même; 15°. observations des Satellites de Jupiter, faite avec un tube Grégorien de 2 pieds, par MM. Reggio & de Cesaris, comparées avec les principales observations correspondantes & avec les tables, par M. Wargentin; 16°. observations des Satellites de Jupiter, faites avec un tube achromatique de Dollond, de 8 pieds, par M. Oriani; 17°. observations météorologiques faites en 1780 à l'Observatoire de Milan, par M. Reggio.

An in quiry into the cause of motion, &c. Recherche sur la cause du Mouvement ; ou Théorie générale de la Physique, enrichie de planches en taille-douce ; par M. S. MILLER, *in-4°.* Londres, chez Etherington, 1782.

Nous ne pouvons rien dire sur cette nouvelle théorie, parce que nous ne connoissons encore que le titre de cet Ouvrage.

Georgii Proschaska, Med. D. & Professor Anatomiæ, &c. de structurâ Nervorum tractatus Anatomicus, &c. Traité Anatomique de la structure des Nerfs, par M. Proschaska, Professeur à l'Université de Prague. A Vienne, chez Graeffer, 1782, in-8°. de 137 pages, fig.

De nouvelles observations sur les Nerfs font le mérite de cet Ouvrage.

Acta Societatis Jablonovianæ, *ab anno* 1775 *ad* 1779. *Mémoires de la Société de Jablonowski*, *sur divers sujets*, *depuis l'année* 1775 *jusqu'en* 1779, *tome V.* A Léipsick, chez Kœper, 1780, in-4°. de 296 pag., avec fig.

L'impression & la distribution de ces Mémoires sont dues à la générosité du Prince Jablonowski. Presque tous les Mémoires qui composent cet intéressant Recueil sont des réponses à plusieurs questions utiles, proposées avec des Prix par ce Prince. Voici les titres des Mémoires qui composent ce cinquième volume. 1°. *De usu veterum Scriptorum Rusticorum in Agriculturâ hodiernâ*, par M. Kunz, Conseiller de Stolberg. 2°. *De lue bovinâ*, par M. Barth, Médecin. 3°. Un Mémoire sur le même sujet, par M. Birkholz. 4°. *De Helice*, par M. Gulden. 5°. *Tractatus de Cochleâ*, par M. Gerlach, Professeur d'Architecture Militaire, à Vienne. 6°. *De causis & effectibus migrationum à Populis Septentrionalibus in Provincias Imp. Rom. susceptarum*, par M. Kehrer. 7°. *Quibus ex rationibus Imperatores & Reges Carolingicæ stirpis recentiores in Germaniâ Dignitatem Ducalem restituerint, quemque posteà Duces potentiâ gradum sint consecuti*, par M. Becker, Secrétaire des Finances, à Lubeck. 8°. *De influxu lucis in vegetationem plantarum*, par M. Ludewig. 9°. *De ratione inter Agriculturam & rem pecuariam maximè proficuâ*, par M. Roessig, Avocat à Léipsick.

Vingt-huitième, vingt-neuvième & trentième livraisons des plantes vénéneuses de la France, par M. Bulliard. Ces deux livraisons contiennent, 1°. la renoncule âcre, Flor. Franç. *ranunculus acris*, Lin. Spec. Polya. Polyg. 779. 2°. L'agaric turbiné, *agaricus turbinatus*. 3°. Le seigle commun ergoté. Flor. Franç.; *secale cereale*, Lin. Spec. Plant. 124. 4°. L'agaric piluliforme; *agaricus piluliformis*. 5°. L'œnanthe safranée, Flor. Franç.; *œnanthe crocata*, Lin. Spec. Plant., pent. dyg. 365. 6°. Le bolet polymorphe; *boletus polymorphus*. 7°. Le genêt griot, Flor. Franç.; *genista purgans*, Flor. Franç.; *spartium purgans*, Lin. Spec. Plant., dind. décad. 474. 8°. La pezize noire; *peziza nigra*; *elvela II.* Schœff., tab. CLVIII; *peziza polymorpha*, Flor. Scot.; *peziza conica nigra*, Hall. 9°. La renoncule des champs, Flor. Franç: ; *ranunculus arvensis*, Lin. Spec. Plant., Polya. Polyg. 780. 10°. L'agaric blanc d'ivoire, *agaricus eburneus*. 11°. La parisette à quatre feuilles, Flor. Franç.; *paris quadrifolia*, Lin. Spec. Plant., *octand. tetrag.* 527. 12°. L'agaric oronge (vraie), *agaricus aurantiacus*. Cette précieuse Collection se continue avec succès; les soins, l'exactitude & le fini que l'on remarque dans le dessin & les couleurs, méritent certainement les plus grands éloges.

Mémoires

Mémoires Phyſico-Chymiques ſur l'influence de la Lumière Solaire, pour modifier les êtres des trois Règnes de la Nature, & ſur-tout ſur ceux du Règne Végétal ; par M. J. SENEBIER, Miniſtre du Saint-Evengile, Bibliothécaire de la République de Genève, Membre de la Société Hollandoiſe des Sciences de Haarlem, 3 vol. in-8°. Genève, chez Barthelem Chirol, 1782.

Ce nouvel Ouvrage de M. Senebier, déjà ſi connu par pluſieurs excellents Mémoires de Phyſique, & dont nous en avons imprimé pluſieurs dans notre Journal, renferme dix-huit Mémoires, où il parcourt ſucceſſivement toutes les modifications que la lumière ſolaire fait éprouver aux diverſes ſubſtances qui lui ſont expoſées. Tous les objets qu'il y traite ſont ou nouveaux, ou préſentés d'une manière nouvelle, comme on pourra en juger en les parcourant. Le premier volume tout entier ne renferme qu'un ſeul Mémoire, diviſé en 40 paragraphes, dans leſquels on voit un détail immenſe d'expériences ſur l'influence de la lumière du ſoleil dans la production de l'air, que les végétaux laiſſent échapper quand ils y ſont expoſés. Tout le monde connoît les expériences de M. Ingenhouze, par leſquelles il a démontré que les plantes expoſées au ſoleil laiſſoient échapper de l'air déphlogiſtiqué très-pur ; mais qu'à l'ombre elles ne donnoient que de l'air fixe. Celles de M. Senebier confirment la première propoſition, & on doit la regarder à préſent comme une vérité inconteſtable. Le Savant de Genève n'eſt pas, ſur la ſeconde, du même ſentiment que celui de Vienne ; & il attribue la production de l'air fixe à un commencement de décompoſition de la plante, au lieu que le ſecond la regardoit comme un acte de la végétation. Il eſt difficile de ſe refuſer à embraſſer le ſyſtême de M. Senebier, en liſant ſon Ouvrage, & ſur-tout le grand nombre d'expériences par leſquelles il appuie ſon ſentiment. Il les a variées de toutes les façons ; & à la fin, on voit des tables, dans leſquelles il donne les réſultats de ſes expériences, & la quantité comme la qualité d'air fourni par les feuilles des arbres, des arbuſtes, des plantes herbacées, aromatiques, étrangères, expoſées à l'action du ſoleil ſous l'eau commune & ſous l'eau ſaturée d'air fixe. Pluſieurs principes que nous avons développés dans le premier volume du Dictionnaire d'Agriculture, au mot *Air*, ſe trouvent ici confirmés par les expériences de M. Senebier. Le ſecond tome renferme, 1°. un Mémoire ſur cette eſpèce de conſerve qui paroît dans les vaiſſeaux pleins d'eau expoſés à l'air, & ſur l'influence de la lumière du ſoleil pour les développer ; une partie de ce Mémoire a été imprimée dans notre Journal, 1781. 2°. Deux Mémoires ſur l'étiolement ou ſur l'influence de la lumière pour colorer en verd les feuilles vertes des plantes. 3°. Un Mé-

moire ſur quelques mouvemens des feuilles & des pétales, qui ſont la tendance continuelle au parallèliſme, la nutation & l'ouverture de quelques fleurs à certaines heures. 4°. Un Mémoire ſur l'influence de la lumière, pour changer la couleur des bois; ce Mémoire eſt très-curieux, & les réſultats en ſont piquans & ſinguliers. Ce volume eſt terminé par quelques additions aux Mémoires précédents. Le troiſième renferme, 1°. un Mémoire ſur l'influence de la lumière pour changer la couleur verte des feuilles obtenue par le moyen de l'eſprit-de-vin; 2°. des obſervations ſur les feuilles des plantes, qui rougiſſent quand elles ſont ſur le point de tomber; 3°. un Mémoire ſur les panachures des feuilles; 4°. un Mémoire ſur l'influence de la lumière, pour changer la couleur des pétales, & ſur-tout celle de leur teinture; 5°. un Mémoire ſur l'influence de la lumière ſolaire, pour la coloration des fruits; 6°. un Mémoire ſur l'influence de la lumière ſolaire ſur les pepins, les noyaux, les boutons à fruits, la moëlle, les racines, les réſines & les huiles végétales. De tous ces Mémoires ſur la Phyſiologie végétale, M. Senebier en tire d'excellens corollaires pour l'hiſtoire de la végétation, dans le Mémoire qui termine ce troiſième volume, non moins intéreſſant que les deux premiers. Il ſeroit trop long de les analyſer, ainſi que cinq autres Mémoires renfermés dans le même volume, & qui traitent de l'influence de la lumière ſolaire ſur le règne animal & ſur le règne minéral. On doit diſtinguer ſur-tout le dix-ſeptième Mémoire ſur la lumière en général, qui jette un très-grand jour ſur cette partie de la Phyſique.

Traité de la Maladie des grains, par M. l'Abbé TESSIER. A Paris, in-8°. 1783, avec fig., chez la veuve Hériſſant, rue Neuve Notre-Dame, & chez Barrois le jeune, rue du Hurepoix.

Nous donnerons quelques détails ſur cet Ouvrage intéreſſant.

Hiſtoire Naturelle de Provence, contenant ce qu'il y a de plus remarquable dans les Règnes végétal, minéral, & la partie géoponique; par M. DARLUC, *Docteur en Médecine, Profeſſeur de Botanique en l'Univerſité d'Aix, de la Société Royale de Médecine*, &c. A Avignon, chez J. J. Niel, Imprimeur-Libraire, rue de la Balance, 1782, in-8°. 1er vol.

L'Auteur a adopté la diviſion par Diocèſes, comme la plus commode: il décrit dans ce premier volume les Diocèſes d'Aix, d'Apt, d'Arles & de Riez; ſon Ouvrage eſt une Hiſtoire ſuccincte des Voyages qu'il a faits pour viſiter les plus hautes montagnes de Provence, & d'un grand nombre de courſes entrepriſes, non ſans beaucoup de riſques & de peine. M. Darluc a eu ſoin d'indiquer les principales plantes dont on peut tirer quelqu'avantage, tant pour les remèdes que pour les Arts. Ce Médecin Natura-

liste donne aussi la Topographie Médicale des divers Cantons de la Provence, l'analyse des eaux minérales, la Nomenclature des oiseaux & des poissons qui s'y trouvent.

Ce premier volume, qu'on lit avec beaucoup d'intérêt, contient des détails utiles dans plus d'un genre, & fait desirer que M. Darluc nous donne bientôt la suite de son travail.

Hommage aux Amateurs des Arts, ou Mémoire contenant un détail abrégé d'Inventions utiles & agréables dans la Mécanique, l'Optique, l'Hydraulique, la Balistique, la Physique, la partie Magnétique, l'Horlogerie, la Musique, la Géographie, &c. &c.; par le sieur PELLETIER, *Ingénieur-Machiniste pensionné de S. A. R. Dom Gabriel, Infant d'Espagne; in*-8°. A Saint-Germain-en-Laye, chez l'Auteur, rue de Poissy; & à Paris, chez la veuve Thibouſt, place Cambrai.

ERRATA

Pour le Cahier de Novembre 1782.

PAGE 379, *ligne* 12, *lisez* comme il suit:

La section horizontale de cette verge (que la figure devoit montrer comme un solide borné par des arcs de cercle) est représentée par *a a*, *fig.* 2; *c c* est la plaque de derrière, & *z z* sont les chevilles de la roue D, *fig* 6. Soit la pièce *f g*, représentée par *b b*, attachée à la tige de l'ancre qui porte une seule palette dans cet échappement. On voit cette palette au milieu de la pièce *b b* (même *fig.* 2), & son jeu doit être entre les deux *r r*, qui en sont trop éloignées dans cette figure. Cette pièce porte, &c....

Ibid. Ligne 24, *f f*, *lisez* *f g*.

Page 380, *lig.* 19, —26, —29 } fig. 6, *lisez* fig. 5.

TABLE

DES ARTICLES CONTENUS DANS CE CAHIER.

APPROBATION.

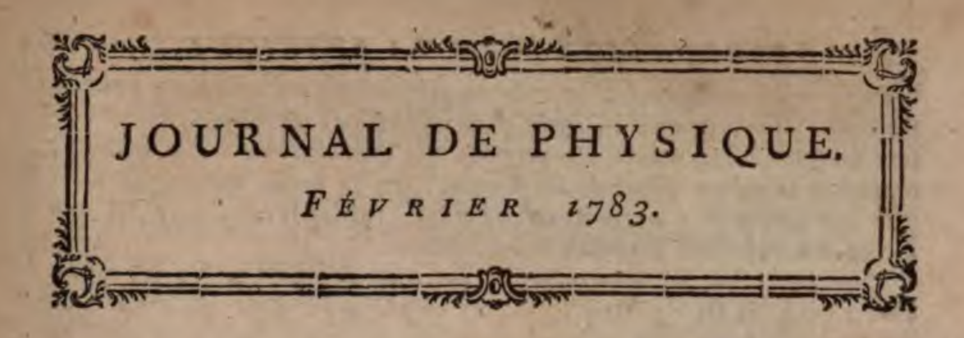
J'AI lu, par ordre de Monseigneur le Garde des Sceaux, un Ouvrage qui a pour titre: *Observations sur la Physique, sur l'Histoire Naturelle & sur les Arts, &c.; par MM.* ROZIER *&* MONGEZ *le jeune, &c.* La Collection de faits importans qu'il offre périodiquement à ses Lecteurs, mérite l'accueil des Savans; en conséquence, j'estime qu'on peut en permettre l'impression. A Paris, ce 20 Janvier 1783. VALMONT DE BOMARE.



Sculp.

Janvier 1733.


CARTE
DESTINEE à faire connoitre
la Canal sous terrein de Picardie,
duquel on pourra aller par eau, de la Mer
du Nord, de la Hollande et de la Flandre
dans l'intérieur de la France et les prin-
paux Ports de l'Océan sans passer
par la Manche.
A. Canal sous terrein commencé pour joindre
la Somme à l'Escaut entre Cambray et
St Quentin.
B. Canal exécuté en 1732 pour joindre
la Somme à l'Oise.
C. Canal Projetté en Bourgogne pour joindre
la Saone à l'Yonne par l'Armançon et l'Ouche.
D. Canaux de Loing, Orleans et Briare
MER DU NORD
Hambourg
Hanovre
Cassel
LONDRES
Oxford
Yarmouth
Cardigan
Plimouth
Porthmouth
PAS DE CALAIS
Calais
Lille
Cherbourg
Brest
St Malo
Alençon
Rouen
le Havre
Amiens
Abbeville
Cambray
Valenciennes
Tournay
Bruxelles
Namur
Charlemont
Cologne
Treves
Mayence
Francfort
Sedan
Verdun
Metz
Nancy
Strasbourg
Rhin
Ratisbone
Munich
Basle
Besançon
Dijon
Langres
Troyes
Reims
Meaux
Soissons
PARIS
Orleans
Briare
Bourges
Nevers
Moulins
Tours
Angers
Nantes
la Loire R.
Rennes
L'Orient
Poitiers
la Rochelle
Rochefort
la Garonne R.
Angoulême
Limoges
Clermont
Bordeaux
Macon
Geneve
Alpes
Alpes
Chamberi
MILAN
Venise
Grenoble
Avignon
Montpellier
Marseille
Toulon
Narbonne
Carcassonne
Canal Royal
Toulouse
Montauban
Alby
Bayonne
Pau
Mts Pyrenées
Perpignan
Barcelone
MER MEDITERRANNÉE
MER
Valence
Majorque
Minorque
Portmahon



JOURNAL DE PHYSIQUE.

FÉVRIER 1783.

RECHERCHES CHYMIQUES

Sur la Couleur Bleue retirée des os de différens Animaux;

Par GUILLAUME-HENRI-SÉBASTIEN BUCHOTZ; *traduit par* M. MARTIN *le jeune.*

On m'a demandé depuis peu, si par des procédés chymiques, ainsi que par les différentes couleurs bleues qu'on retire de différents os, il étoit possible de décider si un os inconnu appartenoit à un homme ou à un animal; j'ai fait à ce sujet les expériences suivantes:

Premier Procédé. J'ai fait pulvériser grossièrement 1 once du crâne d'une jeune personne saine, tuée malheureusement par la chûte d'un arbre; j'y ai ajouté 1 once de sel de tartre; j'ai fait calciner ce mêlange lentement, à un feu modéré, jusqu'à ce qu'en le mêlant, la fumée & la flamme eussent cessé entièrement. J'ai versé le mêlange dans un vase de cuivre; à mesure qu'il se refroidissoit & qu'on ôtoit le couvercle, il répandoit une forte odeur de sel ammoniac volatil. J'ai mis cette poudre noire dans un vase de verre, qui contenoit 4 onces d'eau chaude; je l'ai recouvert de papier, & noté ce qu'il contenoit.

Second Procédé. Bien dépouillé de toutes les membranes, une once de la poudre grossière d'un crâne de bœuf a été unie à 1 once de sel de tartre réduit en poudre fine, & soumise aux procédés de l'expérience précédente. Le résidu de la calcination laissoit échapper la même odeur de sel d'urine. Je l'ai jetté de même dans un vase qui contenoit 4 onces d'eau chaude, recouvert de papier, & noté le contenu.

Troisième Procédé. J'ai ajouté 1 once de sel de tartre à 1 once de poudre grossière d'un crâne de mouton, exactement dépouillé de ses mem-

branes; je l'ai calciné avec les mêmes précautions indiquées au premier procédé, jufqu'à ce qu'il ne parût plus ni flamme, ni fumée. En le verfant dans le vafe de cuivre, & pendant fon refroidiffement, le mêlange répandoit la même odeur de fel d'urine. Je le verfai enfuite dans un vafe qui contenoit 4 onces d'eau chaude; je l'ai recouvert, noté, & mis à côté des vafes des expériences précédentes.

Quatrième Procédé. Une once de râpure de corne de cerf a été mêlée avec 1 once de fel de tartre. J'ai mis ce mêlange dans un creufet, & l'ai calciné comme dans les expériences précédentes, jufqu'à ce qu'il ne parût plus ni flamme, ni fumée. Je reconnus toujours la même odeur urineufe pendant que je retirois le réfidu, & pendant fon refroidiffement. Je jettai pareillement cette poudre noire dans un vafe où il y avoit 4 onces d'eau chaude; je l'ai recouvert, mis à côté des autres verres, après en avoir marqué le contenu.

Cinquième Procédé. Les vafes qui renfermoient ces mêlanges ayant été expofés pendant vingt-quatre heures dans un air où le thermomètre de Farenheit varia du 50 degré au 55e, & ayant été remués quelquefois pendant cet intervalle, je filtrai ces diffolutions les unes après les autres; & après que l'eau de la diffolution eut paffé, je jettai encore 2 onces d'eau de fontaine fur le réfidu de la filtration, pour le laver complettement.

Sixième Procédé. Je pris d'abord la diffolution du crâne humain, pour la foumettre à plufieurs précipitations. J'en mis donc dix gouttes dans un gobelet, & je pris différens acides, que j'employai dans l'ordre fuivant:

1°. Je verfai de l'acide vitriolique goutte-à-goutte dans la diffolution, jufqu'à ce que je n'apperçuffe plus d'effervefcence, & que le mêlange fût neutralifé: il devint à peine trouble. Après une heure de repos, il y nageoit très-peu de floccons d'un bleu grifâtre. Ils étoient en fi petite quantité, qu'ils ne méritoient pas de plus amples recherches.

2°. Je faturai la diffolution avec de l'acide nitreux; je ne remarquai aucun changement de couleur pendant que je verfois goutte-à-goutte de cet acide, il s'élevoit une vapeur femblable à celle qui s'exhale, lorfqu'on fait un mêlange d'acide nitreux, d'efprit volatil d'urine, & d'efprit de corne de cerf.

Je ne vis aucun changement de couleur après une heure; je jettai le tout.

3°. J'ai verfé de l'acide marin fur dix gouttes de la diffolution; elle prit un coup-d'œil laiteux. Le précipité blanc que j'ai obtenu n'a pas changé de couleur après une heure.

4°. Le vinaigre diftillé fit peu d'effervefcence avec la diffolution.

5°. Le vinaigre concentré & diftillé avec la crême de tartre, fit au contraire une forte effervefcence, mais ne caufa aucun changement de couleur au mêlange.

6°. La dissolution de sucre de Saturne dans de l'eau n'occasionna aucun changement de couleur, si ce n'est que le mêlange devint laiteux.

L'esprit acide retiré du bois de hêtre, concentré & distillé, fit une forte effervescence avec la dissolution; le mêlange resta transparent, & il n'y eut aucun précipité.

Il est démontré, par ces expériences, que l'on ne peut espérer de retirer que très-peu de parties bleues de cette dissolution, puisque l'expérience m'a appris que dix gouttes de lessive ordinaire de sang, saturées d'acide vitriolique, fournissent un précipité bleu très-remarquable, & que lorsqu'on le sature avec l'acide marin, il en résulte un beau précipité d'un bleu foncé.

Septième Procédé. J'ai versé peu-à-peu de l'acide vitriolique sur dix gouttes de la dissolution de crâne de bœuf, jusqu'à ce que la saturation ait eu lieu. La couleur ne changea aucunement; tous les réactifs & acides furent employés en vain, comme dans les expériences du sixième procédé.

Huitième Procédé. J'ai fait les mêmes expériences sur la dissolution de crâne de mouton, mais avec aussi peu d'effet.

Neuvième Procédé. Les mêmes expériences furent répétées sur la dissolution de corne de cerf; je n'en obtins pas le moindre changement de couleur.

Dixième Procédé. Je poussai mes recherches plus loin, & j'essayai les effets du vitriol martial sur cette dissolution. Je fis donc dissoudre une demi-once de bon vitriol martial dans 4 onces d'eau bien limpide; je filtrai la dissolution, & j'en versai une once sur chacune des quatre dissolutions dont j'ai parlé, & je laissai reposer le mêlange pendant une nuit. Le lendemain, tous les mêlanges avoient lâché un précipité d'un bleu jaunâtre; je les portai tous à part sur le filtre; je les lavai quatre fois avec de l'eau fraîche, & ils prirent tous alors à leur surface une couleur de rouille de fer.

Onzième Procédé. On sait que l'on retire très-bien le bleu de Prusse par le moyen de l'acide marin. Je mis donc une partie du précipité de crâne humain dans l'esprit de sel adouci, & j'obtins à l'instant une belle couleur bleue, qui prit de l'intensité après quelques heures. Je résolus alors d'employer ce moyen sur les quatre précipités.

Douzième Procédé. J'ajoutai à 4 onces d'eau 2 gros d'esprit de sel; je retirai le précipité mouillé de crâne humain de dessus le filtre avec un couteau de bois, & je le mis dans cet esprit de sel adouci; je remuai bien le tout, & dans peu de temps, le mêlange devint bleu; la couleur devint plus belle d'heure en heure. Le lendemain je filtrai le mêlange, & je le pesai, après l'avoir lavé: il pesoit 10 grains; la couleur étoit bleue, mais n'avoit pas autant d'intensité que le bleu de Prusse.

Treizième Procédé. Je pris les mêmes précautions pour retirer le précipité de crâne de bœuf; je fis le même mêlange de 2 gros d'esprit de sel, & de 4 onces d'eau ; je le mis dedans, & je remuai bien ce mêlange. Je n'eus qu'une couleur sale, qui, après deux heures, devint bleuâtre. Le lendemain la dissolution étoit d'un bleu clair, & il s'étoit fait au fond du vase un précipité d'un bleu foncé : je le portai sur le filtre & le lavai : après avoir été séché, il ne pesoit qu'un grain.

Quatorzième Procédé. Le précipité de crâne de mouton fut retiré & traité avec les mêmes précautions indiquées au treizième procédé, & mis dans de l'esprit-de-sel adouci. Ce mêlange ne prit qu'une couleur vert-jaunâtre : après deux heures, il ne changea pas, & resta le même le lendemain. Je n'apperçus aucun précipité bleuâtre au fond du vase ; je le fis filtrer ; je lavai le précipité & le séchai ; il pesoit 1 grain & demi ; sa couleur étoit d'un gris jaunâtre, à peu-près comme la pierre calaminaire.

Quinzième Procédé. Le précipité de corne de cerf a été traité comme les précédens, dans la même proportion d'eau & d'esprit de sel. Il se manifesta dans l'instant une couleur bleue remarquable, qui prit de l'intensité après deux heures ; le lendemain le précipité étoit déjà bleu foncé. Porté sur le filtre, lavé & séché, il pesoit 2 grains, & c'étoit celui de tous dont la couleur approchoit le plus de celle du bleu de Prusse.

Il paroît, par ce qui précède, qu'on retire plus de couleur bleue du crâne humain que des autres os ; & s'il est vrai que cette couleur dépend de petites molécules ferrugineuses combinées avec le phlogistique, il est démontré, par ces recherches, que les os humains contiennent plus abondamment ces deux principes.

J'ai voulu m'assurer si les principes retirés des os, & le changement de couleur, souffriroient une variation dans la quantité. Je pris donc 3 onces de crâne de bœuf mêlées avec 1 once de sel de tartre ; j'ai poussé le tout à la calcination, en suivant la méthode que j'ai indiquée. J'obtins par ce moyen 3 grains d'un beau précipité bleu clair. J'ai sur-tout répété cette expérience, pour que ceux qui voudroient les faire en grand connussent sûrement les proportions d'os & de sel de tartre qu'il faudroit qu'ils employassent.



LETTRE

A M. BERTHOLON, *de Lyon.*

Résultats des Expériences faites à Thierny, près Laon, avec l'Œnomètre, pendant la vendange de 1782.

MONSIEUR,

J'ai lu, avec le plus grand plaisir, votre Mémoire sur le *Décuvage des Vins*, qui vous a mérité à juste titre la Palme, au jugement d'une célèbre Compagnie (1), toujours attentive à ne prononcer qu'en faveur du talent & du mérite. Arrivé dans ma Patrie, dont l'unique commerce est celui du vin, je me suis empressé de faire connoître votre Mémoire; il a été goûté comme je m'y attendois: on a été frappé sur-tout de la simplicité de l'instrument que vous avez imaginé pour saisir l'instant de la plus grande fermentation, & déterminer en conséquence le moment du décuvage. Nombre de personnes ont fait construire cet instrument; & si l'effet n'a pas répondu pleinement à ce qu'on attendoit, il faut s'en prendre, 1°. à la température fâcheuse qui a précédé & accompagné nos vendanges; 2°. à l'omission d'un point essentiel que vous recommandez dans votre Mémoire: je veux parler du second fond qui sert à contenir le marc dans la liqueur, & que peu de personnes de ce pays-ci ont adopté. On a été surpris de voir le flotteur de votre instrument suivre une marche opposée à celle que vous annoncez. Pour peu qu'on eût réfléchi sur la cause de sa marche, on auroit senti que, puisqu'il indique les différens mouvemens que le vin éprouve dans la cuve, le flotteur doit descendre lorsque le marc a la liberté de monter: car il ne peut le faire sans laisser un vuide que le vin tend à remplir; & pour cela, il faut nécessairement que le niveau du vin baisse. Par la même raison, lorsque la fermentation commence à cesser, & que le marc s'affaisse, il fait refluer la liqueur; elle s'élève dans la cuve, & le flotteur, en suivant ses mouvements, doit monter. L'effet est contraire dans une cuve dont le marc est retenu & comprimé par un second fond; dans ce cas, le vin seul a la liberté de monter & de descendre. Les progrès de la fermentation s'annoncent donc

(1) La Société Royale des Sciences de Montpellier, qui couronna en 1780 le Mémoire de M. *Bertholon* sur cette question : *Déterminer, par un moyen fixe, simple & à la portée de tout Cultivateur, le moment auquel le vin en fermentation dans la cuve aura acquis toute la force & toute la qualité dont il est susceptible.*

par l'aſcenſion du flotteur, & ſon abaiſſement indique un affoibliſſement dans la fermentation.

J'ai fait uſage de votre œnomètre, Monſieur, dans une cuve à deux fonds, ainſi que vous le recommandez, & dans des cuves ſans ſecond fond, dont les unes ont été couvertes & les autres ne l'ont point été. La vendange a été égrenée à moitié, excepté celle de la ſixième cuve, qui ne l'a point été. Vous verrez, dans la Table que je joins ici, le journal exact de la marche de cet inſtrument; vous y remarquerez, comme moi, des irrégularités apparentes, qui tiennent ſans doute au mécaniſme de la fermentation, dont les effets nous ſont encore en grande partie inconnus. J'ai lieu de croire, Monſieur, que votre inſtrument, bien obſervé, contribuera à nous en dévoiler quelques-uns. Quoi qu'il en ſoit, je me borne dans cette Lettre à vous expoſer fidellement le détail de mes expériences, & les remarques que j'ai faites, en vous priant, Monſieur, de les examiner, de les diſcuter, &, ſi vous le jugez à propos, de me faire part de vos réflexions par la voie de ce Journal, pour l'inſtruction de mes Compatriotes & pour la mienne.

Je crois devoir dire un mot de la température que j'ai annoncé plus haut comme ayant été fort contraire au but de nos expériences. Les mois d'Août & de Septembre ont été froids & pluvieux; le raiſin n'étoit point mûr, nous n'avons vendangé que le 17 Octobre, un mois plus tard que l'année dernière. Il gela à glace le premier jour des vendanges; la campagne étoit blanche; le raiſin fut flétri. Nous eûmes les jours ſuivans ou des brouillards, ou de la bruine, ou de la pluie. Vous jugez, Monſieur, qu'avec une pareille température, les cuves n'ont dû fermenter que fort tard. Vous en jugerez par la Table ſuivante, qui vous mettra ſous les yeux le temps que chaque cuve a cuvé & fermenté, dans un pays où le vin ne cuve ordinairement que 50 ou 60 heures.

Nos. des cuves.	Durée du Cuvage.	Durée de la ferment.
	heures.	*heures.*
1	179	107
2	206	144
3	192	122
4	180	108
5	67	64
6	67	65

Vous voyez, Monſieur, qu'à l'égard des quatre premières cuves, il s'eſt écoulé 72 heures avant que la fermentation s'établît, & qu'elle a duré fort long-temps. A l'égard des dernières cuves, j'aurai l'honneur de vous obſerver, Monſieur, que la vendange a été foulée dans ces cuves au

moment où elles venoient d'être vuidées ; que le raiſin avoit paré pendant près de deux jours avant d'être foulé, & que ce raiſin étant ce qu'il y avoit de moins mûr, il étoit deſtiné à faire ce que nous appellons du *verderon*.

Les cuves en fermentation avoient peu d'odeur ; l'écume étoit blanche & peu abondante ; le gaz qui s'en développoit n'éteignoit la chandelle que lorſqu'on la préſentoit à une ouverture faite dans le marc. Les cuves ne ſe ſont point échauffées, quoiqu'elles paruſſent bouillir vivement, & elles ont continué de ſouffler la chandelle juſqu'au moment du cuvage, quoique l'œnomètre annonçât une diminution marquée dans la fermentation. Vous voyez, Monſieur, combien de pareilles lenteurs, occaſionnées par des circonſtances auſſi défavorables, ont dû influer ſur les effets de votre inſtrument, & le diſcréditer dans l'eſprit de certaines perſonnes qui ſe croient autoriſées à prononcer d'après un premier eſſai, ſans faire attention à des circonſtances étrangères, qui ont pu le faire manquer en partie. J'ajouterai que la peſanteur des flotteurs qu'on a conſtruits à Laon, a pu nuire auſſi à la ſenſibilité de l'inſtrument. Ils ſont de bois léger à la vérité, mais beaucoup trop longs & trop épais ; ils frottent néceſſairement contre les parois du cylindre, lorſqu'on n'a pas la précaution de les contenir au moyen d'un couvercle percé, précaution qu'on a négligée.

Je paſſe maintenant au détail de mes expériences.

Octobre 1782. Première Cuve (*a*).

Jours du mois.	*Heures du jour.*	Marche de *l'œnomètre.*		Marche du *thermomètre.*	*Jours du mois.*	*Heures du jour.*	Marche de *l'œnomètre.*		Marche du *thermomètre.*
	h.	po.	li.	degrés.		h.	po.	lig.	degrés.
19	7 ſ.	4	3	9,0	23	6 ſ.	5	6	10.0
20	7½ m.	4	4	8,0		10 ſ.	5	7	10,0
	6 ſ.	4	4	7,5	24	6½ m.	5	8	10,0
21	7½ m.	4	4	6,5		9 m.	6	0	10,0
	midi.	4	6	7,0	(*d*)	10 m.	5	9	9,3
(*b*)	6 ſ.	4	8	7,0		2 ſ.	5	9	9,4
22	7 m.	4	11	8,0		7½ ſ.	5	9	9,0
	midi.	5	0	8,5	(*e*)	10½ ſ.	{6	0}	9,7
	6 ſ.	5	2	9,0	25		{7	7}	
23	7½ m.	5	6	10,0		6½ m.	5	7	9,0
	midi.	5	7	10,0	(*f*)	midi	5	9	8,5
(*c*)	2½ ſ.	5	9	10,0		3 ſ.	5	9	8,5
					26(*g*)	9½ ſ.	5	8	9,0
						5 m.	5	8	9,5

Obſervations.

(*a*) Cette cuve avoit deux fonds.

(*b*) La fermentation commençoit à être ſenſible.

(*c*) La cuve débordoit : on a tiré trois ſeaux de vin ; l'œnomètre a deſcendu d'environ 3 lignes.

(*d*) On a encore tiré trois ſeaux de vin avant l'obſervation.

(*e*) On a encore tiré trois ſeaux de vin.

(*f*) On a encore tiré deux ſeaux de vin après l'obſervation.

(*g*) On a pris la cuve qui bouilloit encore, & qui ſouffloit la chandelle.

Seconde Cuve (*h*).			
Jours du mois.	*Heures du jour.*	*Marche de l'ænom.*	
	h.	po.	lig.
23	$2\frac{1}{2}$ ſ.	9	0
	6 ſ.	9	0
	10 ſ.	8	10
24	$6\frac{1}{2}$ m	8	9
	10 m.	8	10
	2 ſ.	8	6
	$7\frac{1}{2}$ ſ.	8	4
(*i*)	$10\frac{1}{2}$ ſ.	9	9
25 (*k*)	$6\frac{2}{3}$ m.	10	2
	midi.	9	3
	3 ſ.	9	3
	$9\frac{1}{2}$ ſ.	9	0
26	$5\frac{1}{2}$ m.	9	3
	3 ſ.	9	3
	10 ſ.	9	1
27	8 m.	9	0
	midi.	9	0
	4 ſ.	9	2
	$5\frac{1}{2}$ ſ.	9	2
28 (*l*)	5 m.	9	7

Troiſième Cuve (*m*).			
Jours du mois.	*Heures du jour.*	*Marche de l'ænom.*	
	h.	po.	lig.
26	$5\frac{1}{2}$ m.	8	10
(*n*)	3 ſ.	9	0
	10 ſ.	9	3
27	8 m.	9	3
	midi.	9	3
	4 ſ.	9	3
	$5\frac{2}{3}$ ſ.	9	4
28 (*o*)	5. m.	9	4
Cinquième Cuve (*p*).			
28	10 m.	8	4
	5 ſ.	8	4
29	10 m.	8	10
(*q*)	2 ſ.	9	0
Sixième Cuve (*r*).			
29	5 ſ.	7	6
	10 ſ.	8	0
30	7 m.	8	2
	10 m.	8	1
	10 ſ.	8	6
31	midi.	7	10
(*s*)	6 ſ.	8	4
Nov.	10 ſ.	8	1
1 (*t*)	8 m.	8	1

Obſervations.

(*h*) Cette cuve avoit commencé à fermenter le 22 ; elle n'avoit point de ſecond fond, & elle étoit couverte avec des planches.

(*i*) Le marc touchoit les planches ; il ne pouvoit plus monter ; il falloit que le vin s'élevât.

(*k*) A dix heures du matin, j'ai fait ſupprimer les planches, & renforcer le marc.

(*l*) On a pris la cuve qui fermentoit encore, & qui ſouffloit la chandelle.

(*m*) Cette cuve n'avoit point de ſecond fond, & n'étoit point couverte ; elle avoit commencé à fermenter le 23 à deux heures du ſoir.

(*n*) On a renfoncé le marc.

(*o*) On a pris la cuve qui fermentoit & ſouffloit encore la chandelle.

(*p*) Je n'ai point placé l'œnomètre dans la quatrième cuve : cette cinquième cuve étoit dans le même état que la troiſième ; elle contenoit du verderon, & avoit commencé à fermenter le 26 à dix heures du ſoir, trois heures après avoir été foulée.

(*q*) On a pris cette cuve qui fermentoit encore.

(*r*) Cette cuve contenoit auſſi du verderon ; elle n'a point été égrenée ; elle a été foulée le 29, & elle fermentoit le même jour à 4 h. du ſoir.

(*s*) On a renfoncé le marc.

(*t*) On a pris la cuve ; la fermentation paroiſſoit bien affoiblie.

Je vous prie, Monſieur, d'examiner avec ſoin le Tableau que je viens de vous mettre devant les yeux. Vous remarquerez que la marche de l'œnomètre, dans la troiſième & la cinquième cuve, paroît avoir été contraire à ce qu'on devoit attendre. J'aurai l'honneur auſſi de vous faire obſerver que, dans les cuves ſans ſecond fond, l'œnomètre commence par monter. Ce n'eſt qu'après un certain temps, & lorſque la fermentation approche de ſon *maximum*, qu'il deſcend pour monter enſuite de nouveau, & annoncer que ce *maximum* eſt paſſé, &c. &c.

J'avoue qu'il y auroit eu plus d'exactitude dans mes expériences, ſi j'avois placé l'œnomètre dans chaque cuve auſſi-tôt après le foulage. La première & la ſixième ont été dans ce cas; mais comme je n'avois que deux ænomètres, il ne m'a pas été poſſible de faire mieux. Je me propoſe de m'en procurer pluſieurs, pour recommencer ces expériences l'année prochaine.

Je

Je ne parle point du thermomètre, dont je n'ai suivi la marche que dans la première cuve. Comme les cuves se sont peu échauffées, il ne s'est pas beaucoup plus élevé qu'à l'air extérieur. Je pense qu'en général cet instrument est un mauvais guide pour fixer le moment du décuvage. J'en dis autant de l'épreuve de la chandelle, de la dégustation, de l'odeur, &c., & rien en ce genre ne me paroît jusqu'ici préférable à votre instrument.

Je suis, &c.

COTTE, *Prêtre de l'Oratoire, Correspondant de l'Académie Royale des Sciences, &c.*

Thierny, 2 *Novembre* 1782.

SUITE

DU DISCOURS

Prononcé à la Séance publique de l'Académie des Sciences, Belles-Lettres & Arts d'Amiens, le 25 Août 1782;

Par M. le Comte D'AGAY, *Intendant de la Province, sur les avantages de la Navigation intérieure, & sur le Canal de Picardie.*

LA Picardie, distinguée par son heureuse position entre les Provinces commerçantes du Royaume, réunit aux différentes branches de navigation intéressantes dont elle est susceptible, l'avantage d'ouvrir la communication de la Capitale & des Provinces méridionales & occidentales avec les Pays-Bas, la Hollande & les Royaumes du Nord; traversée dans sa partie supérieure par la rivière d'Oise, qui se joint à la Seine, elle est en même temps l'origine de deux grandes rivières, la *Somme* & l'*Escaut*, qui, par leurs cours opposés, étendent la Navigation, & forment des communications différentes, l'une avec la Manche, l'autre avec la Mer du Nord.

L'Escaut, qui prend sa source auprès de l'Abbaye du Mont-Saint-Martin, parcourt le Cambresis & le Hainaut jusqu'à Valenciennes, où

devenu navigable, il continue son cours par *Condé*, *Mortagne*, *Tournay*, *Gand* & *Anvers*, où il se termine dans la mer.

La Somme, qui commence deux lieues au-dessus de Saint-Quentin, prenant une direction opposée, traverse la Picardie dans toute sa longueur; & réunissant au-dessous d'Amiens ses eaux partagées en différents canaux, elle forme une Navigation intéressante, mais difficile, par Abbeville, jusqu'à la mer, où son cours se termine entre le port de Saint-Valery & l'ancien port du Crotoy.

La proximité si précieuse de trois grandes rivières a fixé l'attention particulière du Gouvernement, qui a formé le projet de les réunir entr'elles, & de perfectionner leur Navigation. Telle est l'origine des trois canaux importans, que des vues supérieures d'administration ont adoptés & ordonnés dans cette Province. La grande utilité de ces canaux, dont l'un est terminé, & les deux autres commencés, ne peut s'apprécier que par les avantages inestimables qu'ils procureront au commerce général du Royaume après leur entière exécution.

Le premier canal que l'on ait exécuté dans cette Province, connu sous le nom d'ancien canal de Picardie ou canal de *la Fère*, est l'ouvrage de M. Crozat, pour former la jonction de la Somme avec l'Oise (1); ce canal, tiré des eaux de la Somme, près Saint-Quentin, côtoie les étangs de cette rivière jusqu'à *Arthem*, où il partage ses eaux, pour en conduire une branche, par différentes écluses (2), jusqu'à l'Oise, vis-à-vis de Chauny; & avant cette jonction, il arrose une nouvelle branche, qui prolonge la Navigation jusqu'aux Fauxbourgs de la Fère.

Par ce premier canal, la Picardie a commencé de jouir d'une Navigation importante avec la Bretagne par la Seine, le canal de Briare, la Loire; & avec la Bourgogne, par la Seine & l'Yonne; mais cette communication concentrée dans un point de la Picardie, ne pouvoit vivifier le commerce de cette Province, & franchir les obstacles qui la séparent de la Flandre & des Pays-Bas, que par la jonction de la Somme avec l'Escaut, & par une Navigation formée dans le sein de la Somme, ou sur ses bords. Le Gouvernement, convaincu de l'importance de ce double projet, en confia l'examen & l'exécution (3) à M. Laurent, célèbre par des monumens de génie & de zèle (4), qui rendent son nom également re-

---

(1) Ce canal, commencé en 1728, a été rendu navigable en 1738; le Roi en a fait l'acquisition en 1767, & l'a réuni à son Domaine.

(2) Ces écluses sont celles de *Pont*, *Jussy*, *Voyaux*, *Fargnières*, *Tergny*, *Viry* & *Senicourt*.

(3) Arrêts du Conseil des 24 Février 1769 & 18 Mai 1770.

(4) La Navigation de la *Scarpe*, le desséchement de dix mille arpens sur les bords de cette rivière, les machines propres à l'exploitation des mines de charbon du Haynault, la machine pour lever & descendre la grille poterne à Valenciennes, &c. *Nécrologe des Hommes célèbres*, de 1774.

commandable dans les Provinces d'Artois, de Flandres, de Picardie & de Haynault.

Le projet de rendre la Somme navigable dans sa partie supérieure, & de perfectionner sa Navigation dans sa partie inférieure, réunit les plus grands avantages pour le commerce & l'Agriculture de cette Province. D'une part, ouvrir la circulation de ses grains d'une extrémité à l'autre, & leur versement dans les autres Provinces; faciliter l'importation de toutes les épiceries qu'elle fait circuler dans l'intérieur du Royaume, & l'exportation de ses Manufactures qu'elle débite aux Etrangers & aux Nationaux; la décharger des transports par terre des convois militaires, si onéreux en temps de guerre: d'autre part, dessécher & rendre à l'Agriculture près de deux mille arpens de marais, ou d'étangs formés par l'épanchement des eaux de la Somme: c'est une opération digne d'un règne bienfaisant, & dont cette Province éprouve l'utilité à mesure que les circonstances permettent d'en avancer les progrès.

Le Canal (1) qui doit former la Navigation de la Somme jusqu'à Amiens, sur une longueur de cinquante milles, commence à Saint-Simon, où il se sépare de l'ancien canal, pour suivre la rive gauche de la Somme, & dessécher quinze cents arpents de marais qui sont sur ses bords: il traverse plusieurs fois cette rivière, passe près de la Ville de Ham; & se portant sous les murs de Péronne dans une longueur d'environ dix-sept milles, qui contiendra cinq écluses, il côtoie & traverse successivement différens étangs, parvient à l'écluse qui sera construite près de la Ville de Bray, & se réunit enfin à la rivière de Somme, dont il suivra le cours jusqu'à Amiens, en faisant disparoître les sinuosités qui s'y rencontrent.

Cette Navigation, plus simple & plus courte (2) que celle des anciens projets, seroit aujourd'hui achevée & perfectionnée, si elle n'avoit pas éprouvé des contradictions, & même une suspension, par des ordres supérieurs, en 1775. Présent à la discussion qui a épuré ce projet sous les yeux du Gouvernement, éclairé par d'habiles Ingénieurs, mon zèle & mes vœux pour le bien de cette Province ont été satisfaits, par la décision qui a ordonné la continuation des travaux du canal de la Somme en 1777: ils sont dirigés avec autant d'intelligence que d'économie par M. Laurent de Lionne, dont les talents, formés par un oncle célèbre, lui ont mérité la confiance du Gouvernement, & l'honneur d'être associé à cette Compagnie.

---

(1) Cet Ouvrage a été commencé sous l'administration de M. Dupleix, alors Intendant de Picardie.

(2) Le canal de M. Laurent est plus court de quatre mille toises, & contient deux écluses de moins que le canal anciennement projetté.

Dans le plan des travaux de la Somme, l'utilité d'une Navigation nouvelle dans sa partie supérieure, avoit fait préférer cet ouvrage aux travaux qui doivent perfectionner sa Navigation inférieure ; mais les barremens que les sables de la mer augmentent sans cesse à l'embouchure de la Somme, & les variations continuelles du lit de cette rivière, qui rendent cette Navigation aussi difficile que dangereuse, ont accéléré les vues du Gouvernement sur le rétablissement du port de Saint-Valery, & sur la sûreté de la Navigation dans cette partie, par la construction d'un canal sur la rive gauche de la Somme ; les vérifications & nivellemens préliminaires ont été ordonnés en 1778, & adoptés cette année par un nouvel Arrêt (1), qui étend jusqu'au port d'Amiens, le projet de perfectionner promptement cette Navigation.

Vous sentez, Messieurs, tout le prix de ce nouveau bienfait de Sa Majesté, qui partage, comme un père tendre (2) & généreux, les besoins & les dépenses du commerce de la Province dans cette entreprise utile, & qui applaudit à la bienfaisance de Monseigneur le Comte d'Artois dans les secours qu'il s'empresse aussi d'accorder pour le succès d'une Navigation aussi avantageuse au Ponthieu. Ces faveurs particulières comblent les vœux & la reconnoissance de cette Province, & ne lui laissent à desirer, pour la perfection de sa Navigation, que la continuation du monument le plus important pour tout le Royaume, qui doit joindre la Somme avec l'Escaut, & ouvrir la communication la plus intéressante entre les Mers.

Les Navigations intérieures se multiplioient de toute part dans les Provinces septentrionales. L'Artois avoit converti en rivières navigables l'*Aa*, la *Lis* & la *Scarpe;* la Flandre entière étoit déjà percée par des canaux, qui l'unissoient intimément avec les nouvelles Navigations de l'Artois, & qui devoient la réunir par le canal de la *Sensée* avec le Haynault & le Cambresis. Ces deux Provinces projettoient d'achever la Navigation de l'Escaut dans sa partie supérieure, & toutes ensemble confondoient leurs vœux avec ceux de la Picardie pour former une Navigation générale par la jonction de la Somme avec l'Escaut. Ce projet étoit digne d'une grande Monarchie, par ses grands avantages & ses difficultés. Le Gouvernement, éclairé sur les uns & les autres, mais convaincu de la gloire & de l'utilité d'une pareille entreprise, chargea M. Laurent de cette importante opération.

Dans l'espace intermédiaire qui sépare la Somme de l'Escaut, sur les confins de la Picardie, entre Saint-Quentin & Cambray, s'élèvent des

(1) Arrêt du Conseil des 19 Octobre 1778 & 20 Mars 1781.

(2) Le Roi a accordé une somme annuelle pour contribuer aux dépenses de ces travaux. Monseigneur le Comte d'Artois a voulu y concourir par un don considérable.

hauteurs entrecoupées par des vallées, qui avoient fait échouer tous les projets de réunion de ces deux rivières, soit par la grande dépense nécessaire pour les ouvrir, soit par la rareté des eaux dans cette partie. M. Laurent vérifia différentes fois le nivellement des vallées & la hauteur des eaux, & reconnut avec certitude que la communication de la Somme avec l'Escaut, par un canal à ciel ouvert, coûteroit au moins 20 millions; qu'il enleveroit à l'Agriculture un terrein immense, par la largeur de l'ouverture & la hauteur des talus; qu'il exigeroit un grand nombre d'écluses, & qu'il seroit presque toujours en danger de manquer d'eau.

Ces difficultés réunies auroient triomphé de toutes les ressources de l'art; mais c'est le privilége du génie de vaincre tous les obstacles. M. Laurent conçut le projet d'établir une navigation souterreine, par un canal percé sous la montagne, sur une longueur de sept milles, qui diminueroit beaucoup l'obstacle des niveaux très-disproportionnés des deux rivières (1), abrégeroit la longueur de la Navigation, & la mettroit constamment à l'abri de la disette d'eau; conserveroit à l'Agriculture dix-huit cents arpens de terre, & n'excéderoit pas 4 millions de dépense.

La noble hardiesse de ce projet fut soumise aux vérifications propres à régler la confiance du Gouvernement sur les vrais obstacles qu'une prudence impartiale exigeoit d'approfondir, *la nature du terrein* & *la suffisance des eaux;* & l'on reconnut, après des sondes réitérées, que les différens bancs de pierre qui se trouvoient dans le lit de l'excavation, étoient assez solides pour épargner la maçonnerie de la voûte dans une partie du canal, & pour en permettre facilement (2) la construction dans les endroits qui l'exigeroient. Il fut aussi vérifié que les eaux des puits du pays étant supérieures de 30 & même 50 pieds au canal projetté, & n'étant sujettes à aucune variation, elles seroient toujours plus que suffisantes pour fournir à la Navigation du canal, sans aucun secours étranger.

Ces différentes opérations éclairoient la sagesse du Gouvernement sur la possibilité d'un projet aussi intéressant, dont le succès ne pouvoit qu'honorer l'industrie de la Nation : mais la prudence vouloit que cette entreprise célèbre fût encore autorisée par la nécessité de l'employer, ou du moins de la préférer, en la comparant à l'ancien projet, souvent proposé, d'ouvrir la communication de la Hollande & de la Flandre avec l'intérieur du Royaume, par la jonction de l'Escaut à la Sambre, & de la Sambre à l'Oise. Cette surabondance de sagesse & de précaution ne laissa point la préférence indécise entre les deux projets. Des

(1) L'Escaut, en le prenant à sa source, est 60 pieds plus haut que la Somme. Le canal souterrein, à son ouverture près de *Vandhuille*, est 45 pieds plus bas que l'Escaut, & 15 pieds plus haut que la Somme.

(2) L'abondance des matériaux permet de voûter aussi facilement que de percer la montagne.

obſervations auſſi exactes qu'avantageuſes au projet du canal ſouterrein, achevèrent de fixer les vues & la confiance du Gouvernement en faveur de ce monument. Il eſt aiſé de les ſentir & de les apprécier.

Si l'on compare les deux projets pour la facilité de la Navigation, on reconnoît qu'il y auroit au moins cinquante écluſes à parcourir dans le trajet de Valenciennes à la Fère, au lieu de vingt cinq qui ſuffiront pour le même trajet, en achevant la communication de l'Eſcaut avec la Somme par le canal de Picardie (1). Le commerce du Cambreſis, de l'Artois & d'une grande partie de la Flandre, auroit vingt-ſept lieues de chemin à faire de Cambray à la Fère par la Sambre, au lieu de dix-ſept par le canal de Picardie; il paroiſſoit même très-douteux aux yeux de M. Laurent, que les eaux de la Sambre, au-deſſus de Landrecy, puſſent alimenter en tout temps cette Navigation; & des perſonnes auſſi inſtruites qu'impartiales conſervent cette opinion. Le canal de Picardie au contraire ſera, par ſa poſition profonde, conſtamment à l'abri de ces variations ſi nuiſibles au commerce. Enfin, la jonction de l'Eſcaut à l'Oiſe par la Sambre, coûteroit au moins 8 millions, pour remplacer très-imparfaitement le canal de Picardie, dont le premier devis eſt de 4 millions, & qui ne coûtera plus à l'Etat que 550,000 livres pour l'achever & le perfectionner (2).

C'eſt d'après l'examen le plus réfléchi de ces différens projets, que le canal de Picardie fut adopté (3), & les travaux commencés ſous la direction de M. Laurent. La tête du canal eſt placée près de Saint-Quentin, d'où il s'étend au couchant pour entrer ſous la montagne, près du Village de *Leſdin*, à quatre milles de Saint-Quentin: il doit la parcourir par une galerie ſouterreine de ſept mille vingt toiſes, pour en ſortir près du Village de *Vendhuille*, & continuer ſon cours à ciel ouvert juſqu'à Cambray, partie dans la Picardie, partie dans le Cambreſis; il ſera éclairé par des puits de diſtance en diſtance: ſa largeur, ſuivant les premiers projets, ſeroit de 20 pieds, ſur laquelle des banquettes de 2 pieds de chaque côté, pour le hallage, laiſſeront 16 pieds d'eau pour le paſſage des bateaux, & ſa hauteur ſeroit de 20 pieds, ou même moindre, ſuivant les déciſions du Gouvernement. Enfin, pour achever les détails les plus eſſen-

---

(1) Perſonne n'ignore combien la multitude d'écluſes augmente les embarras de la Navigation, & même la ſuſpend ſouvent par le dérangement & les réparations d'une ſeule écluſe.

(2) Suivant l'offre faite par une Compagnie, qui ſe ſoumet à l'achever ſous cette condition, & moyennant une jouiſſance ſuffiſante pour l'indemniſer de cette entrepriſe patriotique.

(3) Par Arrêt du Conſeil du 29 Février 1769, qui ordonne auſſi les travaux à faire pour rendre l'Eſcaut navigable depuis les limites de la Picardie juſqu'à Valenciennes, & nomme M. Laurent Directeur général de ces Ouvrages.

tiels de la communication de la Somme avec l'Efcaut, les parties du canal à ciel ouvert contiendront fix éclufes, dont trois du côté de la Somme & trois du côté de l'Efcaut.

Ce monument, dirigé par le zèle le plus actif, s'accrédita promptement par le fuccès des premiers travaux, & fa réputation s'étendit auffi rapidement dans les Pays étrangers que dans le Royaume. En 1772, pour démontrer d'une manière fenfible la folidité du terrein, on exécuta une partie en grand de galerie fouterreine dans les dimenfions de 20 pieds de hauteur & de largeur que doit avoir le canal ; & cette partie, qui fubfifte aujourd'hui fans aucune altération, excita la curiofité de M. le Duc & Madame la Ducheffe de Cumberland, que j'eus l'honneur d'y recevoir par ordre du Roi, & qui témoignèrent leur admiration de cet ouvrage (1). En 1773, la galerie fouterreine étoit percée fur la longueur de cinq mille toifes, & la célébrité de ce monument s'accrut encore par la vifite & le fuffrage dont Monfeigneur le Comte d'Artois daigna l'honorer en 1774, & par le concours du Public & des perfonnes les plus diftinguées par leur rang & leurs connoiffances, qui fe font empreffées de l'examiner depuis cette époque.

Si la critique la plus févère a fu répandre des doutes & des nuages fur ce monument mémorable, & en a fait fufpendre les travaux après la mort de fon Auteur ; fi les fuffrages réunis d'Obfervateurs éclairés de toutes les Nations n'ont pu le fouftraire entièrement à la fatalité qui pourfuit les grandes entreprifes, il recevra fans doute un nouvel éclat de la fageffe fouveraine, qui décidera fa continuation & fa perfection.

Je ne retracerai point à vos yeux, Meffieurs, les difficultés fi fouvent approfondies & toujours renaiffantes contre ce monument, dont l'infpection locale fait évanouir les objections & les préventions ; mais j'intérefferai vivement votre attention, en fuivant dans ces voûtes fouterreines les traces de l'illuftre Voyageur, dont la vifite eft auffi mémorable par fes obfervations éclairées fur cet ouvrage, que par fon rang fuprême.

L'Empereur, fous le nom de Comte de Falkeinftein, après avoir vifité les grands monuments de l'Europe, & confidéré avec une attention particulière ceux qui intéreffent la Navigation depuis la Mer Cafpienne jufqu'aux extrémités de l'Italie, fe rendit le 28 Juillet 1781 au canal fouterrein, dont il examina beaucoup le fite extérieur. Defcendu dans la galerie fouterreine, il reconnut au premier coup-d'œil l'empreinte du génie dans la grandeur & la fimplicité de ce monument, & témoigna fon admiration par ces expreffions fublimes : *Je fuis fier d'être homme, en voyant un de mes pareils*

(1) Lettre de M. Prevôt de Bellinge, Lieutenant Général des Armées du Roi d'Angleterre, datée du 26 Septembre 1773, adreffée à M. Laurent, par ordre de M. le Duc & Madame la Ducheffe de Cumberland.

concevoir & exécuter un ouvrage semblable; je sens que cette idée m'élève l'ame!

L'auguste Voyageur, parcourant en bateau une partie de la galerie souterreine, discuta, pendant cette Navigation extraordinaire, les différens objets de commerce qu'une communication plus facile par ce nouveau canal feroit circuler entre ses Etats des Pays-Bas, la Hollande & l'intérieur de la France. Calculateur aussi éclairé qu'impartial de la balance de ce commerce, il apprécia la grande utilité du canal de Picardie pour le commerce de la France, par l'économie des transports dans l'intérieur du Royaume en temps de paix, leur sûreté pendant la guerre, & par la réunion de cette Navigation avec toutes les Mers qui baignent la France (1). Mais en témoignant sa surprise de l'interruption de cet ouvrage, il voulut être instruit de la nature des difficultés qui avoient fait naître des doutes, & se livra pendant deux heures à cette discussion intéressante, dont le résultat vous découvrira la profondeur de ses connoissances sous le voile de la Majesté Souveraine.

L'illustre Observateur fixant d'abord son attention sur la solidité de l'ouvrage, examina curieusement la nature du terrein dans lequel il est construit; & reconnoissant par-tout des bancs de pierre très durs, dont il est difficile de détacher quelques morceaux, il marqua la plus grande conviction de la solidité d'un ouvrage creusé dans ces masses, *qui ne pourroit se détruire*, ajouta-t-il, *que par une révolution dans le globe.*

Le projet de voûter en maçonnerie les parties de terrein qui auroient moins de consistance, lui parut concilier parfaitement la solidité de cet ouvrage avec l'économie.

La suffisance des eaux pour la Navigation du canal, & l'effet de leur filtration dans les terres, se présentoient naturellement dans l'ordre des objections que l'Empereur vouloit approfondir. La grande élévation de l'Escaut sur le canal, qu'il avoit reconnue lui-même; la tendance des eaux du Pays au niveau de celles de la galerie souterreine, certifiées par plusieurs visites nouvelles; enfin, l'état actuel des eaux du canal, dans un temps de grande sécheresse, démontrèrent à ses yeux combien le prétendu danger du manque d'eaux ou de leur filtration nuisible au canal, étoit peu fondé (2).

Pour éclairer scrupuleusement sur tous les points un suffrage aussi respectable, l'inconvénient qui pourroit naître de la résistance des eaux dans

(1) Avec la Manche, par la Somme & la Seine; avec l'Océan, par la Loire; & avec la Méditerranée, par le canal de Bourgogne & le Rhône.

(2) L'Empereur voulut bien vérifier lui-même que le bruit d'une chûte d'eau que l'on avoit dénoncée comme un gouffre où les eaux se perdoient, provenoit d'un simple batardeau.

un

un canal étroit, fut exposé fidellement aux yeux de l'Empereur: mais l'expérience faite par M. Laurent de Lionne dans un canal de mêmes largeur & profondeur que le souterrein, avec un bateau tel qu'on les emploie dans les canaux de Flandres, & avec la même vîtesse de marche des Mariniers, ayant prouvé que l'accroissement de la résistance est peu sensible, parut à ce Prince supérieure aux doutes & aux contradictions (1).

Mais les recherches de l'illustre Observateur du canal n'étoient point épuisées par l'examen qu'il avoit fait de la possibilité & de la sûreté de cet ouvrage : il fixa son attention sur les obstacles physiques qui avoient fait proscrire le projet d'un canal à ciel ouvert, pour y substituer un canal souterrein. En considérant sous ce point de vue la position des vallées les plus basses entre la Somme & l'Escaut, qui sont beaucoup plus élevées que la source de l'Escaut, il reconnut la nécessité qu'il y auroit, ou de tenir fort élevé le canal à ciel ouvert, ce qui le feroit manquer d'eau ; ou de l'abaisser beaucoup par de profondes excavations avec de larges ouvertures dans la partie supérieure, ce qui occasionneroit d'énormes dépenses, outre la perte de quinze cents arpens de terre : observant d'ailleurs qu'il faudroit douze à treize écluses pour descendre de l'Escaut à la Somme, & que toutes ces dépenses & pertes coûteroient environ 20 millions; il confirma, par ses éloges, la haute idée qu'il avoit conçue de l'entreprise du canal souterrein. Ses réflexions méritent d'être conservées dans leurs propres termes. *Ce qui me fait admirer*, dit ce grand Prince, *le génie de l'Auteur, c'est d'avoir épargné, par ce souterrein, plus de 12 millions à la France, & conservé beaucoup de terres à l'Agriculture ; d'avoir, par la direction de sa ligne, & par l'épargne des écluses, raccourci la Navigation, avec la certitude de ne jamais manquer d'eau : tout cela me présente l'ouvrage d'un homme de génie, & qui peut servir de règle pour établir des communications impossibles ou trop dispendieuses à ciel ouvert.*

Avant de sortir du canal, l'Empereur se rappella que l'on avoit voulu le détourner de visiter cet ouvrage, par le danger de la grande fraîcheur & de l'air mal-sain qu'on y respire, & il s'expliqua encore dans ces termes : *Depuis deux heures que je suis dans ce souterrein, occupé à voir, écouter & parler, je n'y éprouve d'autre froid que celui qui règne dans tous les souterreins d'une certaine profondeur ; j'y respire un air bien renouvellé, exempt de ces vapeurs meurtrières que l'on ne rencontre que trop souvent dans nos mines d'Allemagne, où je suis descendu plusieurs fois, & où un million d'hommes*

(1) M. Laurent de Lionne cita l'exemple des écluses de Saint-Omer, qui ont 16 pieds d'ouverture, & reçoivent librement les plus grands bateaux de Flandres ; qui ont de 13 à 14 pieds & demi de largeur, comme le canal souterrein ; & il ajouta l'offre qu'il a faite au nom d'une Compagnie, qui se charge de faire passer dans le canal souterrein tous les bateaux de deux mille quintaux, moyennant 30 liv. par bateau, quoiqu'il en coûte le double pour remonter la Seine sur une pareille longueur.

paſſent, ſans contrainte, plus des deux tiers de leur vie; les tireurs de bateaux n'auront ici aucun danger à courir (1).

L'auguſte Voyageur termina ſa viſite du canal par l'inſpection des travaux extérieurs, & voulut examiner les déblais de cette grande excavation. Après les avoir conſidérés avec l'attention & les connoiſſances d'un *Minéralogiſte*, & n'y avoir reconnu que de la *craie & des cailloux*, il lui parut certain *que la voûte du canal ne peût être detériorée par l'infiltration inſenſible & néceſſaire des eaux pluviales*; *ce qui ne pouvoit arriver que dans le cas où des lits de glaiſe arrêtant les eaux pluviales, les forceroient de ſe porter vers un point plutôt que vers un autre; inconvénient que l'on ne doit pas craindre dans un terrein homogène & de pure craie, comme l'eſt celui-ci.*

L'illuſtre Souverain finit ſes obſervations par la comparaiſon glorieuſe de l'utilité du canal de Picardie, qui doit ouvrir en France la communication la plus importante des Mers avec les grands canaux de Ruſſie qu'il avoit viſités, & qui réuniſſent les Mers dans ce vaſte Empire. Il ſe rendit enſuite au Port de Saint-Quentin, où l'on embarque les mâts deſtinés pour la Marine de Sa Majeſté, qui les fait venir des forêts du Nord pour défendre les droits de l'Amérique & venger la liberté des Mers. Ce ſpectacle renouvella ſes regrets ſur la ſuſpenſion du canal, qui feroit jouir le Royaume d'une Navigation non interrompue, depuis le fond du Nord juſqu'à Breſt, en évitant la traverſée dangereuſe de la Manche, & en épargnant des tranſports par terre très-onéreux à l'Etat (2).

L'Empereur ſaiſit avec bonté cette dernière occaſion de marquer à M. Laurent de Lionne ſon eſtime *pour ſes connoiſſances & ſes talens, dignes de porter ce grand ouvrage à ſa dernière perfection;* & il honora des témoignages les plus précieux de ſatisfaction & de ſenſibilité mon zèle pour ce monument, & mon empreſſement reſpectueux de ſatisfaire ſa curioſité (3).

---

(1) L'Empereur obſerva, dans le canal ſouterrein, un nid d'hirondelle, qu'il voulut reconnoître lui-même, comme une preuve de la température de l'air dans ce monument.

(2) Les mâts que l'on tire du Nord, viennent par eau juſqu'à Bouchain, d'où on les tranſporte, pour les embarquer au Port de Saint-Quentin, faute de communication entre l'Eſcaut & la Somme. Il eſt reconnu que ſi le canal de Picardie avoit été continué & achevé, l'économie ſur les tranſports des convois militaires & approviſionnemens de marine, depuis le commencement de cette guerre, auroit ſuffi pour dédommager des frais de ſa conſtruction; ce qui auroit encore évité l'extrême dégradation des grandes routes dans la Picardie & le Cambreſis.

(3) L'Empereur étoit accompagné, dans cette viſite au canal, du Général Tercy & de M. Romberg, célèbre Commerçant des Pays-Bas. M. de la Gatinerie, Ingénieur de la Marine, & M. Rigaud, Phyſicien de la Marine, & Correſpondant de l'Académie des Sciences, aſſiſtèrent à cette viſite, & eurent l'honneur d'entretenir ſouvent l'Empereur, & d'en recevoir des témoignages de ſatisfaction.

Telle eſt la viſite mémorable, qui doit être précieuſement conſervée dans les Annales des Sciences & des Arts. C'eſt ainſi que Pierre le Grand préparoit la félicité de ſes Peuples dans les chantiers de la Hollande, dans les Manufactures de France, & dans la viſite des monumens conſacrés par les Sciences & les Arts à l'utilité & au bonheur de l'humanité. Sa gloire ſe perpétuera, comme ſon exemple, dans les auguſtes époux, l'eſpérance du Nord & les délices de la France, par leurs vertus aimables, qui ont captivé l'amour & l'admiration des Peuples. Leur paſſage rapide dans cette Province, qui a volé ſur leurs pas, m'a rendu dépoſitaire de leurs regrets de ne pouvoir pas examiner le canal ſouterrein, & de l'intérêt plein d'eſtime qu'ils ont témoigné pour ce monument, dont la célébrité eſt connue dans le Nord (1). Sa perfection ſera l'époque la plus éclatante de la Navigation intérieure du Royaume, & j'y trouverai le prix le plus flatteur de mon amour pour la vérité, & de mon zèle le plus ardent pour le bonheur de cette Province (2).

Les grands monumens de Navigation intérieure que je viens de préſenter à vos yeux, Meſſieurs, ne ſont pas les ſeuls qui méritent l'attention du Gouvernement bienfaiſant qui veille au bonheur d'une grande Nation également digne de l'amour & des bienfaits de ſon Souverain. Combien de Provinces fertiles, mais languiſſantes, faute de communications, voient circuler dans leur ſein des rivières anciennement navigables, ou qui le deviendroient aiſément, & qui les enrichiroient mutuellement par l'échange du ſuperflu de cette abondance funeſte ! l'*Arroux* dans l'*Autunois*, pays très-fertile, & qui fournit des productions de tout genre ; dans le *Berry*, centre du Royaume, l'*Evre* & le *Cher*, qui, en perdant leur ancienne Navigation, ont éteint le Commerce & l'Agriculture dans cette Province ; dans le Limoſin, la *Vienne* & la *Vezère*, dont on peut facilement prolonger la Navigation ; dans le Poitou, le *Clain*, qui a joui long-temps d'une Navigation, interceptée aujourd'hui par les digues des moulins, déſordre très-commun & très-funeſte à la Navigation intérieure du Royaume !

Dans la Bretagne, combien de projets ont été propoſés pour vivifier l'Agriculture & le Commerce intérieur de cette importante Province, inculte en grande partie, & qui verroit ſans doute renaître ſa fécondité &

(1) Le canal ſouterrein a été viſité par ordre de l'Impératrice de Ruſſie, par M. de Kerſacoff, Capitaine du Génie au ſervice de Ruſſie.

(2) M. de la Millière, Intendant des Ponts & Chauſſées, a été chargé par le Gouvernement d'examiner cet ouvrage, & a rempli ſes vues avec autant d'exactitude que d'impartialité. On ne doute pas que ſur le compte qu'il a dû en rendre, M Joly de Fleury, Miniſtre des Finances, ſi zélé pour le bien & la gloire du Royaume, ne propoſe à Sa Majeſté la continuation & la perfection de ce monument.

ſa population, par la Navigation des petites rivières qui l'arroſent, & par les communications projettées entre les autres (1) !

Dans les Provinces méridionales, combien de rivières inutiles à la circulation, s'offrent à l'induſtrie & aux ſpéculations, pour y créer des Navigations particulières, qui s'uniroient entr'elles & formeroient des communications générales! Dans les Provinces orientales, combien d'anciens projets formés par les Romains, s'exécuteroient plus aiſément par les heureuſes inventions des Arts modernes ! Dans la Lorraine, le grand projet, conçu ſous l'Empire de Néron, de joindre les Mers par la réunion de la Saône avec la Moſelle, a été renouvellé récemment (2). Dans la Franche-Comté, la jonction du Rhin par la rivière d'*Ill* avec le *Doubs*, qui ſe perd dans la Saône, ouvriroit un grand commerce des Provinces méridionales avec la Suiſſe & l'Allemagne, & formeroit une nouvelle communication des Mers: mais la ſeule Navigation du *Doubs*, déjà reconnue avec exactitude, fera circuler dans l'intérieur du Royaume, par le canal de Bourgogne, les productions abondantes de cette Province.

Dans ce concours de projets utiles aux différentes Provinces de la Monarchie, le bien général de l'Etat a fixé le choix des grands monumens commencés pour la jonction des Mers, & pour la communication des extrémités du Royaume avec la Capitale. Quelques projets particuliers, favoriſés par les convenances, doivent déjà leur exécution & leur perfection au règne bienfaiſant de LOUIS XVI; la rivière de Layon en Anjou eſt devenue promptement navigable, & a pris le nom de canal de MONSIEUR, pour conſacrer le ſouvenir de la protection accordée par ce Prince auguſte à cet ouvrage.

Mais il n'eſt aucune Province dans cette Monarchie, qui n'ait conçu les plus grandes eſpérances, & fondé ſa félicité ſur les vertus d'un Souverain adoré de ſes Peuples par ſa juſtice & ſa bienfaiſance, & reſpecté dans tout l'Univers comme ami & protecteur de l'humanité. Ses loix ont aboli les traces de la ſervitude (3); ſa bienfaiſance & ſa religion ont ſoulagé les malheureux dans les fers & ſous le glaive de la Juſtice (4); ſon

---

(1) En 1736, on propoſa aux Etats d'établir la communication de Rennes avec Dinan & Saint-Malo, en joignant la *Rame* à la *Vilaine*; d'exécuter la jonction de la *Vilaine* avec la *Loire* par l'*Erdre*, & joindre les rivières d'*Ouhi* & de *Blavet*, entre Rohan & Pontivy.

(2) En 1773, par M. de la Galaizière, Intendant de Lorraine.

(3) Edit du Roi, du mois d'Août 1779, qui ſupprime le droit de Main-morte & de Servitude dans les Domaines du Roi.

(4) Déclaration du Roi, du 24 Août 1780, concernant l'abolition de la queſtion préparatoire; autre Déclaration du Roi, du 30 Août de la même année, portant établiſſement de nouvelles priſons.

économie paternelle respire son amour pour ses Peuples, & le desir de les rendre heureux. Dans ses alliances, une sage politique sait toujours concilier heureusement la dignité de sa Couronne & l'avantage de son Royaume, avec l'intérêt général des Nations; & la confiance de l'Europe dans sa modération, affermit cette neutralité inébranlable des Puissances, qui prépare le bonheur de l'humanité. Arbitre d'un Peuple prêt à se détruire par ses divisions, il y rappelle les loix & la concorde par une fermeté prudente & calme. Défenseur généreux des Nations de l'Amérique & de l'Inde, il déploie ses armes dans toutes les Mers, pour protéger la cause la plus glorieuse, celle de l'humanité. Tant de Peuples, pénétrés d'amour pour LOUIS leur bienfaiteur, & qui sera leur pacificateur, ont partagé les transports de la France à la naissance d'un Héritier du Trône, qui perpétuera ses vertus & la bienfaisance d'une REINE auguste, qui partage avec LOUIS l'amour & la reconnoissance des Peuples!

VUES

POUR LA GÉOGRAPHIE-PHYSIQUE;

Par M. DU CARLA.

JE voudrois examiner la cause des sécheresses, des pluies, des températures, des vents, des courants, des inégalités & des déplacements de la mer, & lire jusques dans l'intérieur du globe : j'ai fait pour cela un travail dont je vais avoir l'honneur de présenter le plan.

Je commence par développer ce que M. Buache appelle charpente extérieure du globe, c'est-à-dire, les divers ténemens de la planète, leur contexture, les lignes qui les bordent & les divisent, les éléments de ces lignes, & les points de leur concours. Le désordre qu'on voit dans les ramifications des chaînes, sera un systême suivi depuis un point quelconque des terres, jusqu'à un point quelconque des creux soumarins. Je n'ajoute que des détails, des définitions & des noms à la doctrine de M. Buache; elle est tout-à-la-fois & d'évidence mathématique, & à la portée des personnes même qui n'ont jamais lu dans un livre.

Ayant pris connoissance de la scène, j'examine tour-à-tour ce qui s'y passe; je dis pourquoi un même vent est pluvieux & sec sur les divers points de sa route, en sorte que la pluie inonde une face de certaines montagnes, tandis que la sécheresse règne sur la face opposée; pourquoi la pluie est ordinairement plus abondante sur les montagnes plus élevées,

& jusqu'à quel point l'aspect d'un pays influe sur la permanence & la quantité de ses pluies.

Cette matière me conduit aux *vents refroidis par l'évaporation ;* nous verrons un même vent tempéré chez nous, en Californie, au Chili, porter une froidure excessive à l'Isle de Terre-Neuve, aux Patagons, au Kamtschatka : un vent alisé brûlant sur la côte de Guinée, est souvent froid sur la côte voisine, quoique le temps soit serein & le soleil au zénith. Plusieurs autres exemples fort connus, seront rapportés à un principe encore plus connu.

De ces discussions, qui occupèrent les Savans & le vulgaire de tous les temps & de tous les pays, je passe aux *inondations produites par les volcans allumés.* Les relations & la théorie nous apprendront que les pluies y croissent avec les feux, & sont modifiées, suspendues, cachées par des circonstances, la plupart assignables.

Ce principe nous montrera l'origine de ce nuage attaché au sommet des montagnes en plus grande masse & plus obstinément, à mesure qu'elles sont isolées. Ce *nuage*, qu'on pourroit appeller *parasite*, naît, se dissout, se répare, prend une densité, des dimensions toujours variables, qui servent de baroscope aux Laboureurs & aux Marins. En même temps les nuages épars dans l'horizon & pendant le calme apparent, courent vers ces sommités par tous les rumbs, & avec une vîtesse accélérée, comme s'ils y étoient attirés par une affinité de distance. Ils y perpétuent les ténèbres, & ces bruines froides qui deviennent la matière principale des fleuves.

Je m'attache ensuite au phénomène le plus vaste, le plus continuel, le plus saillant & le plus ignoré de l'atmosphère : c'est cet *anneau* de vapeurs noires qui entourent le globe sur une largeur de trois cents lieues; qui, toujours parallèle à l'équateur, & toujours situé sur le soleil, va tous les six mois d'un tropique à l'autre verser 80 pouces d'eau sur les lieux de son passage; donne deux hivers à l'intérieur de la torride; s'élargit, se rétrécit, s'amincit, s'épaissit, se fond, se rajuste, suivant les configurations du terrein & le ton de l'année. Cet anneau se trouvera le même sur les planètes voisines; nous l'y verrons de nos propres yeux, avec les modifications résultantes des axes, des mouvemens, des alentours & des distances. C'est ce que les Astronomes appellent les bandes de Mars, de Jupiter & de Saturne. Ces détails nous feront connoître la géographie même de ces planètes : on verra combien la charpente du globe doit être présente à ceux qui en étudient les grands faits, & combien nous devons à M. Buache, qui nous l'a montrée.

Tout ceci étant bien déterminé, j'examine les températures des divers climats, & les diverses températures des mêmes latitudes, suivant la saison, la distance des mers, la quantité des plantes, la nature, la couleur, l'aspect, l'inclinaison, la hauteur, la forme & les environs de

chaque terrein. Les températures feront la cause la plus ordinaire & la plus forte des fécheresses & des pluies. Ces connoissances, appropriées à ce que nous éprouvons & à ce qu'on nous raconte, nous conduiront à la théorie, qui joue le plus beau rôle dans l'univers : c'est celle des *colonnes ascendantes*, dont j'ai donné les éléments dans mon premier Ouvrage.

Ce qui précède est principalement destiné à faciliter l'intelligence de ce que j'ai à dire sur les *vents*; sujet discuté depuis Bacon par Vossius, Halley, Bernouilli, Francklin. Mais ces belles théories toutes d'accord, quoique toutes différentes, ne sont guère que des apperçus, bornés même aux bandes alisées. M. d'Alembert a aussi donné là-dessus un Mémoire François & Latin, couronné par l'Académie de Prusse; je réunirai ces lumières à ce qu'elles m'ont fait découvrir dans les cinq zônes du globe, & dans les diverses régions de l'atmosphère.

Cette théorie des vents, que je fonde uniquement sur l'hydrostatique, détermine celle des *courants maritimes*. Nous les verrons du moins, dans les zônes torrides & tempérées, suivre une direction périodiquement constante, lors même que des causes accidentelles & fortes donnent à l'eau de la surface une direction contraire. Ces courants forment un tourbillon autour de la terre, d'un océan particulier, d'une méditerranée, d'un golfe, & traversent toutes les latitudes, pour porter, en tout ou en partie dans chaque plage, la température de toutes.

Ce que les Voyageurs appellent *trombe*, *typhon*, *tourbillons*, est une conséquence des trois articles précédents. Parmi près de soixante relations, toutes assez longues, que j'ai copiées en entier, aucune ne m'a fourni tous les caractères de ce fait; ces caractères se trouvent par quatre, par dix, par vingt dans chaque Auteur, quoique leur identité soit toujours reconnoissable. Cet accord des détails, parmi des préjugés si divers & des circonstances si opposées, montre la bonne foi des Observateurs, lors même que l'intérêt de la rivalité semble annoncer les plus grands écarts. Parmi les solutions que les Physiciens ont données pour la théorie des trombes, celle du Docteur Francklin est la seule dont je me sers; quoiqu'il n'ait qu'ébauché la matière, je lui dois mes meilleurs élémens : ce nom-là ne paroît dans aucun genre, que pour y jouer un premier rôle.

Munis de tous les principes & de tous les faits annoncés ci-dessus, nous pourrons examiner le *niveau des deux océans*, séparés par l'isthme de Panama : nous trouverons que l'atlantique est beaucoup plus élevée que la mer du sud; d'où nous déduirons les changemens qui suivront la perforation de cet isthme, par le travail, soit de la Nature, soit de l'Art, & qui feroit de la terre une planète nouvelle.

Pour ne rien laisser de ce que je puis donner sur l'extérieur du globe, j'établirai plusieurs des *causes mécaniques qui changent* graduellement *le*

niveau ; concourent aujourd'hui, se combattoient hier, & s'entre-modifieront demain, pour pousser dans tous les sens & toujours diversement le systême des eaux; en sorte que l'océan répand sur les plus hautes montagnes les madrépores, les coquillages, les couches calcaires, & autres vestiges de son séjour, stratifiés, mêlés, épars, selon les variétés de ses mouvements & de ses repos sur chaque plage.

Je traiterai enfin des *creux volcaniques*; cette partie, qui tient à l'article précédent, est trop volumineuse & trop intéressante pour n'être pas distinguée par un titre particulier. Nous discuterons les élémens sur lesquels on peut présumer la profondeur & la multiplicité de ces creux, & sur-tout leur influence sur la position du centre général. Mais je n'en tirerai point de conséquence déterminée, parce que ces élémens, quoique certains, ne sont pas calculables, même par approximation.

Plusieurs Auteurs fort estimés ont écrit sur la Géographie-Physique, qui, comme tous les autres objets de nos connoissances, sera toujours inépuisable, quels que puissent être les progrès de l'esprit humain. Ces grands hommes, bien loin de suffire à leurs titres, n'ont fait que poser des échafaudages pour élever cette Science; j'ajouterai quelque chose à leur travail.

Je voudrois ne dire que des choses évidentes; car nous sommes fatigués des conjectures sublimes dont le succès ephémère a décrédité presque l'esprit d'invention lui-même: voilà pourquoi je ne traite qu'une fort petite partie de la Science. Je n'annonce point une Géographie-Physique, mais des *Vues sur la Géographie-Physique*; je ne me mets pas dans la nécessité de faire du remplissage pour dire tout.

Parmi les choses même dont je crois être assuré, je ne présenterai que celles que peut vérifier, sans presque sortir de chez lui, l'homme le moins exercé dans nos Sciences; car il faut sur-tout tourner le grand nombre des hommes vers la Science, si l'on veut que le grand nombre des hommes ttavaille pour la Science. Pour établir chaque article, j'exposerai à mes Lecteurs les principes unanimement admis, & nous parcourrons ensuite tous les climats connus, pour nous bien mettre en état de voir facilement ce qui se passe tous les jours sous nos yeux: chacun de mes treize articles sera un voyage autour du monde.

J'ai donné, dans le Journal de MM. Rozier & Mongez, dans le Mercure, dans le Journal Encyclopédique & dans ma Cosmogonie, plusieurs des sujets que j'annonce. Ces essais abrégés n'étoient destinés qu'à sonder le goût des Connoisseurs; qu'à me mettre à portée de découvrir la meilleure manière que je pourrois employer pour le progrès des Sciences; qu'à obtenir des avis sur les méprises & même sur les erreurs qui auroient pu m'échapper; qu'à m'exercer dans l'art dangereux de parler au Public. Quelque foibles que soient mes progrès, je crois ne pou-

voir

voir retenir plus long-temps captives le peu de vérités dont je puis être dépositaire, & je vais leur donner toute l'étendue, la force & l'union qui sont en mon pouvoir.

J'ai la satisfaction de ne choquer jamais aucune des opinions accréditées, jusques-là même que je n'ai point à choisir parmi les diverses hypothèses qui peuvent encore partager les Physiciens, parce que je ne suis forcé d'employer que les principes sur lesquels ils sont tous d'accord. Ce n'étoit point là précisément ce que je m'étois proposé; mais je publie mes combinaisons avec plus de confiance, en voyant qu'elles n'ont pas même des préjugés à combattre. J'emploierai souvent dans cet Ouvrage ma *Méthode pour l'expression des nivellemens.*

N.B. M. du Carla renfermera, dans quatre volumes in-8°. avec figures, ses *vues pour la Géographie-Physique.* Les personnes qui voudront acquérir cet Ouvrage, sont priées de se faire inscrire chez l'Auteur, Cour du Commerce, près la rue des Cordeliers; & chez M. Quillau aîné, Libraire, rue Christine. On trouvera ordinairement l'Auteur chez lui le matin, mais plus sûrement le Jeudi. Le prix de la souscription est de 20 l., dont on paiera 5 liv. en recevant chaque volume. Les quatre volumes terminés, l'Ouvrage se vendra 24 liv.

DISSERTATION CHYMIQUE

Sur les diverses proportions dans lesquelles les Métaux contiennent le phlogistique;

Soutenue par M. NICOLAS TURNBORG, *M.* TOBERN BERGMANN, *Président; traduit par M.* MARCHAIS.

§. Ier. *De l'abondance du Principe inflammable.*

LE phlogistique, ainsi que les éléments, se trouve au moins dans la terre disséminé dans tous les corps, cependant avec une abondance remarquable dans ceux des règnes que nous appellons organisés. Beaucoup moins abondant dans les fossiles, à peine en trouveroit-on un pourtant qui en fût totalement destitué; & si tous les caractères nous manquoient pour l'y découvrir, les couleurs dont ils sont revêtus, & qui indiquent sa présence, nous le décéleroient bientôt.

Ce principe si subtil, qui jouit d'une telle ténuité, qu'isolé il échappe

à nos ſens ; qu'il pénètre toutes les matières, & que nul appareil ne peut le coercer, fuiroit encore à l'examen chymique, s'il n'adhéroit point dans les corps par une forte attraction, inégale cependant, & tellement élective (1), que l'on peut facilement le tranſporter d'une combinaiſon dans une autre. On peut donc juger en quelque façon de ce qu'il eſt, par les propriétés dont les corps jouiſſent avant & après qu'ils lui ont été unis. Ses propriétés étonnantes changent en entier, ſuivant ſon plus ou moins d'abondance ; par lui nous voyons ici l'acide vitriolique peſant, inodore & ſans couleur, ſe répandre en une atmoſphère acide très-volatile, élaſtique, ſemblable à l'air, & à peine plus peſante, mais en même temps d'une odeur ſuffoquante : là nous voyons cet acide ſe condenſer en ſoufre ſolide, & n'avoir plus ni odeur, ni acidité, ni ſaveur. En ſcrutant les opérations de la Nature par des expériences bien imaginées, il faut tenter de pareilles métamorphoſes, fruits de nouvelles unions & de proportions différentes ; les multiplier de toutes les façons, & ſe tenir en garde contre celles qui pourroient en impoſer.

Le grand Stahl, marchant ſur les traces de Becher, a pour ainſi dire créé la doctrine du phlogiſtique ; les Chymiſtes qui l'ont ſuivi l'ont porté au plus haut degré de perfection, & mis dans tout ſon jour : mais peu ſe ſont occupés de meſurer la proportion dans laquelle cet élément eſt entré dans les corps. Nous admirons les recherches des Aſtronomes, qui s'appliquent continuellement à déterminer les grandeurs & les différences des corps céleſtes : quoiqu'ils n'aient point encore trouvé de meſures abſolues, ils approchent cependant des valeurs réelles ; & en attendant, ils emploient avec ſuccès les relatives dans leurs calculs. Pourquoi ne chercherions-nous pas à connoître la quantité au moins relative du principe inflammable qui exiſte dans les métaux, qui, ſelon les Alchymiſtes, correſpondent ici bas aux différentes planètes ? Quelle lumière cela répandroit dans la Métallurgie ! Stahl jadis, & enſuite quelques autres Chymiſtes, ont tenté de déterminer la quantité que le ſoufre ordinaire contenoit de phlogiſtique : mais le premier de tous à diſtinguer dans cette difficile carrière, eſt ſans doute l'illuſtre Chymiſte de Dijon, M. de Morveau ; il s'y eſt montré aidé de la Phyſique & des Mathématiques, & il eſt parvenu à exprimer numériquement l'attraction que le mercure exerce ſur les autres métaux.

Nous allons, dans cette Diſſertation, chercher à déterminer, par un

(1) L'attraction élective ſimple a lieu dans la ſimple union de deux corps, avec excluſion d'un troiſième ; l'élective double dans celle de deux compoſés, formés chacun de deux ſeuls principes prochains, que le mélange fait mutuellement changer de place. *Vid. Suppl. du Journ. du Phyſ.* 1777, *page* 298. ***Mémoire de M. Bergmann ſur les Attractions.*** (*Note du Traducteur*).

nouveau moyen, la quantité de principe inflammable contenue dans les métaux. On doit & l'on peut, par des tentatives multipliées, diminuer les points que nous ignorons.

§. II. *Métaux précipités des Acides par d'autres Métaux, au moyen d'une double attraction.*

C'est mal-à-propos que l'on a considéré jusqu'ici ces précipitations comme l'effet d'une attraction élective simple. Il est à-présent très-reconnu que les métaux ne sont point dissous par les acides, sans y avoir éprouvé auparavant une perte convenable de phlogistique. Ils adhèrent donc à leurs menstrues plus ou moins calcinés ; & par l'addition d'un autre métal, ils ne peuvent reparoître revivifiés, s'ils n'ont repris le phlogistique qu'ils avoient perdu, & que le seul métal précipitant peut leur fournir, lui-même s'en étant dépouillé, s'il a pu être dissous.

L'expérience nous apprend que les chaux métalliques ne se précipitent point les unes les autres, ou au moins ne suivent pas le même ordre que les métaux. Ne pouvons-nous donc point déterminer la quantité de phlogistique contenue dans tel métal, en comparant le poids du précipité & du précipitant? Les expériences suivantes répondront à cette question ; mais attachons-nous d'abord à l'examen général des faits qui se présenteront dans de telles circonstances.

Soit A le métal précipitant, m le poids d'acide nécessaire pour dissoudre les cent parties A, x la quantité de phlogistique qu'elles contiennent, B le métal à précipiter, nm le poids du menstrue qui a dissous les cent parties B, & y le phlogistique qu'elles contiennent ; n est le rapport avec l'unité a, & n peut être égal, ou plus grand, ou moindre.

1°. Soit $n = 1$, m 1 sera $= nm$.

Alors si $x = y$, nulle difficulté ; car le menstrue peut dissoudre un poids égal de l'un ou de l'autre, & B recouvrer d'A autant de phlogistique qu'en exige sa réduction.

Si $x > y$, rien n'empêche que la précipitation n'ait lieu.

Mais si $x < y$, une partie seulement de B se précipitera, à moins qu'il ne se sépare peu-à-peu quelque portion du précipitant, ou bien il y aura quelqu'autre cause qui aide la précipitation.

2°. Soit $n > 1$, & m sera $< nm$. Ici les phènomènes seront, quant au phlogistique, les mêmes qu'au n°. 1, mais les obstacles seront moindres.

3°. Soit $n < 1$, & m sera $> nm$. Ainsi, B ne peut pas être tout précipité, à moins que $nx = y$, ou $nx > y$; car la portion n du précipitant 100 A est seule dissoute.

Ces principes une fois connus, consultons l'expérience ; elle pourra

nous fournir quelques différences. Nous connoiffons bien diftinctement cinq métaux : mais comme il faudroit tenter plus de cent précipitations pour les examiner tous, & que l'on ne pourroit les décrire en un feul Mémoire, j'en ai choifi deux, très-propres fur-tout à cette efpèce de tentative ; l'argent, qui eft précipité par plufieurs métaux, & le zinc, qui ne peut l'être par aucun.

§. III. *Précipitations de l'Argent, effayées par d'autres Métaux.*

Excepté l'or & la platine, tous les autres métaux précipitent l'argent diffous dans l'acide nitreux. Pour mieux faire connoître ces opérations, examinons-les chacune féparément.

A. Cent livres docimaftiques d'argent furent diffoutes dans l'acide nitreux, de manière qu'à peine il eût pu s'en charger d'une plus grande quantité. Tous les fels métalliques rougiffent la teinture de tournefol, & l'on ne peut ôter cet excès d'acide, fans décompofer le fel. J'ai donc eu foin que, dans toutes mes diffolutions, cet excès fût le moindre poffible, de peur d'être obligé d'employer une plus grande quantité de précipitant qu'il n'eût été néceffaire, ce qui, vu le but de mes expériences, m'etoit très-important à favoir : auffi la précipitation eft-elle beaucoup plus lente ; mais excepté dans un petit nombre de cas, elle a toujours lieu. Dans toutes mes expériences, j'ai ajouté un quintal docimaftique de métal précipitant ; & fi ce n'eft lorfque j'en avertirai expreffément, j'ai cherché le point de faturation le plus complet qu'il m'a été poffible.

Ce quintal d'argent étant diffous, je l'ai étendu dans le double d'eau diftillée ; j'ai introduit plufieurs fois du mercure, & il s'eft trouvé que j'en avois employé 490 livres. Il fe produifit plufieurs arbres de Diane, mais avec différentes figures, fuivant les diverfes proportions d'argent diffous & de mercure. En effet, dans les places où ce dernier fe trouve jetté plus abondamment en raifon du métal à précipiter, les végétations fe produifent bien plus lentement ; mais elles font plus belles, plus brillantes, plus fortes & quelquefois cryftallines & prifmatiques. Le mercure, après avoir été jetté dans la diffolution d'argent, fe durcit ; fa furface devient inégale, & enfin il pouffe des rameaux, qui s'augmentent & s'accroiffent peu-à-peu. Ces arbriffeaux, ramaffés, lavés & féchés, pesèrent 455 liv.

Ainfi, $455 - 100 = 355$, quantité du mercure qui s'y étoit amalgamé, & $490 - 355 = 135$, portion diffoute dans l'acide.

La liqueur, après l'introduction du mercure, étant enfin devenue claire, ne laiffa plus rien précipiter pendant dix jours, quoiqu'elle eût été mife en digeftion à une douce chaleur. C'eft pourquoi on peut conclure que 135 livres de mercure revivifièrent complettement par leur phlogiftique

le quintal d'argent diſſous, & par conſéquent calciné, lequel ſe trouvant uni preſque avec le quadruple de mercure, forma l'amalgame cryſtalliſé.

B. Il fallut 234 livres de plomb pour précipiter 100 livres d'argent. La lame de plomb noircit promptement, & en peu de moments ſe trouva couverte d'une enveloppe d'argent, compoſée de petites aiguilles cryſtallines. Les dernières portions ſe précipitent plus lentement, ſi, dans cette expérience, de même que dans beaucoup d'autres, on n'a recours à la chaleur. Le précipité étant raſſemblé, pèſe toujours 8 ou 10 livres au-deſſus du quintal, ce qui vient d'une portion très-apparente de plomb calciné qui s'eſt précipité (§. V. E.)

C. Une lame de cuivre bien décapée, peſant 375 livres, ſe couvrit très-vîte d'une croûte d'argent cryſtalline, après que je l'eus miſe dans la diſſolution. Lorſque tout l'argent fut précipité, la lame de cuivre étant bien lavée, ſe trouva avoir perdu 32 livres. Le précipité d'argent rendit juſte le quintal.

D. Pour connoître la force des diſſolvants, je mis du cuivre dans une diſſolution d'un quintal d'argent par l'acide vitriolique; 30 liv. ſeulement ſuffirent pour le précipiter. Nous pouvons donc en quelque façon déterminer ici l'avidité avec laquelle l'acide nitreux ſe ſaiſit du phlogiſtique; avidité qu'il poſſède dans un degré plus éminent que l'acide vitriolique.

E. Le fer montre un caractère particulier. Une lame très-polie & très-malléable ayant été miſe, pendant pluſieurs ſemaines, dans une diſſolution d'argent, il n'y eut point de changement apparent, & rien ne ſe précipita; c'eſt pourquoi j'ajoutai une portion d'acide nitreux: mais rien ne m'annonçoit qu'il y eût de diſſolution, quoique j'euſſe employé le ſecours de la chaleur. Le vaſe ayant été abandonné à lui-même dans le Laboratoire, on apperçut au bout de quelques jours à la ſuperficie de la lame des végétations d'argent, mais rares & peu garnies de rameaux; elles devenoient cependant très-belles, mais peu-à-peu & très-lentement: on remettoit autant d'eau diſtillée que l'évaporation enlevoit de fluide; & la couleur de la diſſolution, qui jauniſſoit, indiqua que le fer éprouvoit une diſſolution, ſans qu'il fût poſſible d'ailleurs de s'en appercevoir en regardant la lame. La précipitation ne fut point accélérée par l'addition d'autant d'acide nitreux qu'il en avoit fallu pour diſſoudre l'argent. Les végétations ayant été retirées avec la lame, & plongées dans de l'eau diſtillée, noircirent promptement, & ſe couvrirent d'ochre. Je tentai cependant ces expériences ſur pluſieurs ſortes de fer, ſoit caſſantes à froid ou à chaud, ſoit malléables, ou même ſur du fer crud & fondu avec peu de charbons (fer ſpontané, en Suédois *hardſatt*); ou au contraire celui fondu avec beaucoup de charbon (fer forgé *nodſatt*); mais aucun, ex-

cepté le fer crud brun cendré, fragile à froid, provenant de la forge de Husfeby dans le Smoland, & les parcelles fondues provenant du forage des canons à Hallefors, ne produisirent des phénomènes différents. Après l'avoir introduit dans une dissolution, l'argent est d'abord promptement précipité avec son brillant, mais semblable à de l'argent musif, & composé de petites écailles. Une remarque bien intéressante, c'est que le fer d'Husfeby, converti en acier, ne vaudroit plus rien, & que les parcelles venues d'Hallefors ne produiroient aucun effet avant d'avoir été fondues dans un creuset. Un quintal d'argent est précipité par 48 livres de fer crud d'Husfeby; mais après la dissolution, ce fer crud lui-même se précipite sous la forme d'ochre, sur-tout quand la chaleur devient plus forte. Cette précipitation répand de l'embarras dans l'expérience.

F. L'argent dissous par l'acide vitriolique est précipité très-bien & promptement, au moyen d'une lame polie du même fer, dont l'inertie est si grande dans l'acide nitreux.

La lame, après la précipitation des 100 parties, s'est trouvée plus légère de 39 livres.

Les métaux que l'acide vitriolique dissout facilement, y sont précipités plus aisément qu'ils ne le seroient d'une semblable dissolution par l'acide nitreux. Dans l'usage de la docimasie par la voie humide, ce fait doit être bien remarqué.

G. L'étain en feuilles précipite promptement l'argent, & même avec un aspect crystallin; mais la liqueur noircit fort vîte, & demeure dans cet état plusieurs fois vingt-quatre heures. 88 livres d'étain précipitèrent le quintal d'argent à une chaleur médiocre; mais le précipité, lavé jusqu'à ce que l'eau sortît claire, pesoit 215 livres. Cette augmentation du poids étoit due à la chaux d'étain, qui s'étoit jointe au précipité: elle étoit tachée par une matière noirâtre.

H. Au premier instant, le bismuth précipite bien l'argent; mais à la fin on ne peut en déterminer la quantité nécessaire qu'avec la plus grande difficulté. Une dissolution de bismuth, portée à la plus parfaite saturation, ne peut supporter le feu ou l'eau, sans laisser déposer une poudre blanche qui se mêle au précipité, & dont on ne peut le séparer que très-difficilement. Le précipité d'argent est tellement spongieux, qu'il absorbe la totalité du fluide; en sorte que, vers la fin, les morceaux de bismuth n'en trouvent plus pour se dissoudre, & que l'on ne peut les observer distinctement. Lorsque les dernières portions ne s'apperçurent qu'à peine, j'essayai d'exprimer tout le sédiment entre deux lames de verre, pour en retirer le fluide; je précipitai ensuite le bismuth par l'eau, & le reste de l'argent par l'acide marin. Alors par le poids de l'argent, dans l'état salin, je connus la quantité qui s'en étoit précipitée par le poids donné de bismuth. J'ai trouvé, par ce moyen, que le thermomètre étant à 15 de-

grés, il en falloit 174 livres. En lavant le précipité qui avoit été exprimé, l'eau cependant blanchiſſoit & ſembloit emporter quelques portions de biſmuth. Tout le ſédiment métallique peſa 180 liv.

Les premiers morceaux de biſmuth que l'on introduit dans la diſſolution, au lieu de noircir d'abord, ſe blanchiſſent au contraire & ſe couvrent de cryſtalliſations d'argent petites & brillantes. Le milieu ſe diſſout en conſervant ſa ſtructure lamelleuſe, & prend un aſpect terreux--blanchâtre, rarement revêtu de l'état métallique; mais vers la fin, les morceaux que l'on continue d'y ajouter noirciſſent tout de ſuite.

I. Le nickel, dès qu'on le met dans la diſſolution d'argent, fait verdir la liqueur, & quelque choſe paroît ſe précipiter; car on apperçoit à la ſurface du précipitant des taches métalliques & brillantes, mais éparſes, & qui naiſſent lentement. J'ai eſſayé d'accélérer l'opération, par l'excès d'acide & par la chaleur de la digeſtion, pouſſé même juſqu'à l'exſiccation; mais inutilement. Il faut de néceſſité réduire ce demi-métal en poudre fine. Cette manipulation, qui n'eſt pas en général néceſſaire pour les autres métaux, eſt indiſpenſable pour le nickel, & ſur-tout pour le régule d'arſenic; tous les autres précipitent ſans difficulté l'argent, ſoit qu'on les plonge dans la diſſolution, ou en lames, ou par morceaux. Cette propriété eſt d'une grande commodité: car c'eſt avec la plus grande peine, pour ne point dire inutilement, que l'on cherche à n'en jetter que la quantité néceſſaire pour la précipitation; & l'on ne peut facilement ôter ce qui s'en trouve de trop, ni le calculer avec préciſion.

64 livres de nickel ſont néceſſaires pour précipiter un quintal d'argent. Le précipité eſt rempli de petits cryſtaux, & ſali par une poudre brune: il peſoit en totalité 116 liv.

J'employai auſſi le régule ordinaire, c'eſt-à-dire, celui que l'on obtient par la première réduction (1): il recèle encore beaucoup de ſubſtances hétérogènes. Lorſqu'il eſt pur, il en faut moins pour la précipitation, puiſque j'ai recueilli juſqu'à 16 livres de matières qui lui étoient étrangères.

K. De tous les régules, c'eſt celui d'arſenic qui précipite l'argent avec le plus de difficulté. On doit le pulvériſer; car s'il eſt en morceaux, il blanchit à ſa ſurface, & le reſte n'eſt point attaqué. C'eſt en vain

---

(1) Les Chymiſtes Suédois nous ont fait les premiers connoître le nickel, & diſent qu'on ne l'obtient à-peu-près pur & ſéparé des autres ſubſtances qu'il renferme, ſur-tout le fer, qu'après pluſieurs calcinations & revivifications. *Vid. Dictionnaire de Chymie, au mot* nickel, *& le mois d'Octobre* 1776, *Journal de Phyſique.* (*Note du Traducteur*).

que l'on emploieroit & l'excès d'acide, & les évaporations à ficcité réitérées plufieurs fois. 92 livres précipitent le quintal d'argent.

Le régule natif précipite un peu mieux en grandes maffes, que ne le fait celui obtenu par la réduction.

Le précipité, lavé & féché, pefa 140 livres, parce qu'il s'y étoit mêlé de la chaux d'arfenic.

L. Le quintal d'argent eft précipité par 39 livres de cobalt, fous forme cryftalline, fans le fecours de la chaleur & de la pulvérifation. La diffolution rougit tout de fuite.

M. Le zinc noircit dès qu'on le met dans une diffolution d'argent; il fe couvre d'une mouffe cendrée, qui en peu de moments acquiert l'éclat de l'argent. 55 liv. fuffifent pour la précipitation; & lors de leur introduction, il s'excite de la chaleur.

N. La précipitation fe fait auffi fort bien par le régule d'antimoine; le précipité a même un afpect particulier. Le métal revivifié reffemble à des fragments tortillés de feuilles d'argent. La diffolution peut bien fupporter l'eau, mais non pas la chaleur, ce qui empêche que les dernières portions d'argent ne fe féparent facilement. Il fallut environ 83 liv. de précipitant, & le précipité pefa 200 liv., c'eft-à-dire, le double de l'argent employé. Cette augmentation provenoit de la chaux d'antimoine qui s'étoit toute précipitée; car la liqueur en contenoit à peine quelques livres.

O. La manganèfe fe recouvre tout de fuite d'une pellicule d'argent: il fe produifit pendant cette opération une poudre en partie noire & en partie verdâtre, qui pefoit 11 livres. Il fallut 44 livres de précipitant, & le précipité fe trouva plus folide que par les autres métaux; il tiroit un peu fur le jaune.

Précipitations des Métaux diffous dans les Acides, effayées par d'autres Métaux, & fur-tout par le Zinc.

A. Un quintal d'or non allié, diffous dans l'eau régale avec le moins d'excès d'acide poffible, pour que la précipitation eût lieu, exigea 217 liv. de zinc.

B. Une pareille quantité d'or fut précipitée par 301 livres d'étain d'Angleterre. 66 livres d'or furent complettement revivifiées, & on retira 160 livres d'un noir pourpre. Le refte de la liqueur étoit encore pourpré; mais elle ne fut point décompofée à une médiocre chaleur, par l'addition d'une nouvelle quantité d'étain. 158 livres de zinc précipitèrent une poudre tirant fur le pourpre, qui, lavée & féchée, pefa 212 liv.

C. Un quintal de platine ordinaire fut diffous dans l'eau régale, au point que, par l'ébullition, le menftrue ne pût pas s'en charger d'une plus grande quantité: il fallut cependant 416 liv. de zinc pour porter la diffolution à une faturation complette. La liqueur prend une couleur de fang, & eft

remplie

remplie de molécules noires, qui se séparent avec une vive effervescence. Tout mouvement inteſtin étant appaisé, il se précipite une poudre noire, qui, lavée & séchée, pèse 77 livres. Le reste de la liqueur est jaunâtre, & fournit, par l'évaporation, de petits grains cryſtallins, sur-tout si l'on ajoute quelque peu d'alkali végétal. La poudre noire, mise sur un charbon, & soumise à l'action de la flamme avec le chalumeau des Emailleurs, répand d'abord une fumée blanche, & reprend l'éclat métallique, non pas parfaitement blanc, mais seulement cendré. Avant ou après son exposition au feu, elle n'est point attirable à l'aimant.

D. Nous avons vu (§. III. M.) les phénomènes que l'argent présente avec le zinc.

E. Cent parties de mercure exigent 44 livres de zinc, pour être précipitées de l'acide nitreux.

F. Le quintal de plomb, dissous dans ce même acide, est précipité par 26 liv. de zinc. Ce qui se précipite à une chaleur médiocre jouit d'abord de l'aspect métallique, & même cryſtallin, mais en peu de temps se change en une poudre blanche. On n'obtient à la chaleur de l'ébullition qu'une chaux, qui, lavée & séchée, pèse 124 livres.

G. 164 livres de zinc précipitent un quintal de cuivre dissous dans l'acide nitreux. La dissolution, qui est bleue d'abord, devient ensuite verte. Outre le cuivre sous forme métallique, il se précipite une poudre, partie blanche, partie verdâtre : tout le précipité pèse 211 liv.

H. 38 livres de zinc précipitèrent 26 livres de cuivre d'un quintal de vitriol bleu.

I. Le fer dissous par l'acide nitreux ne donne avec le zinc qu'une chaux, qui même se sépare spontanément, en sorte qu'il est impossible d'établir une proportion certaine.

K. Un quintal de vitriol verd, mis dans un matras fermé & sans aucune chaleur, pour prévenir la déphlogiſtication du précipité, ne laissa précipiter avec le zinc que très-peu d'un sédiment ochreux, & le poids du demi-métal n'étoit pas diminué au bout de huit jours.

L. Il faut 68 livres de zinc pour précipiter un quintal d'étain, dissous dans l'eau régale. Le précipité ne jouit pas de l'aspect métallique, & l'on obtient une chaux blanche, qui pèse 149 liv.

M. 49 livres de zinc en précipitent 100 de bismuth, dissous dans l'acide nitreux. A une chaleur médiocre, il est sous forme métallique ; mais à un degré de feu supérieur, on ne retire qu'une chaux pesant 133 liv.

N. Un quintal de régule de nickel dissous dans l'acide nitreux, laissa précipiter 80 livres d'une matière noire, qui étoit presque en entier de l'arsenic, & même dans l'état de régule : il fallut 54 livres de zinc. Par une plus longue digestion avec ce demi-métal, il ne se sépare plus qu'une poudre d'un blanc verdâtre, qui n'est autre que le mêlange des chaux

de zinc & de nickel. Le reste de la dissolution reste entièrement verte, sans aucun affoiblissement. On peut donc séparer par ce moyen, beaucoup mieux que par les calcinations, l'arsenic qui se trouve encore dans le régule de nickel.

O. Le zinc, mis dans la dissolution d'un quintal de régule d'arsenic par l'eau régale, n'en a précipité d'abord que des particules noirâtres, qui blanchissoient pendant la digestion, & qui ont été accrues par une nouvelle quantité de poudre blanche. Le poids du précipité étoit de 123 livres, & la perte éprouvée pa le précipitant de 126 liv.

P. Le cobalt laisse précipiter, par l'addition du zinc, & avec le secours de la digestion, une poudre en grande partie ochreuse, qui pèse 31 liv. La couleur de la dissolution reste intacte, & le poids du zinc est très-peu diminué, quoique l'on pousse à plusieurs fois l'évaporation jusqu'à siccité.

Q. La dissolution d'un quintal de régule d'antimoine dans l'eau régale, est précipitée par 70 livres de zinc; l'antimoine se trouve sous la forme d'une poudre blanche, & l'on n'obtient la dissolution bien claire qu'au moyen d'un excès d'acide. Le précipité est plus ou moins chargé de chaux de zinc, suivant l'intensité de la chaleur.

R. La manganèse laisse plus ou moins bien que le fer, le nickel & le cobalt, précipiter les substances étrangères qui lui sont unies. Le morceau du précipitant rougit, pour peu qu'il y ait du cuivre; & ce métal, étranger à la manganèse, peut par ce moyen, bien mieux que par tout autre, y être découvert: il se dépose une poudre verte & blanche, phénomène que nous avons déjà reconnu au cuivre (§. IV. G.). Le peu d'abondance du précipité prouve bien que la manganèse n'existe point par le cuivre, puisque l'on peut l'en séparer en entier, sans qu'elle perde rien de ses propriétés.

§. V. *Corollaires.*

Nous pouvons tirer plusieurs conséquences bien importantes des expériences que je viens de rapporter; savoir:

A. Que les métaux adhèrent aux différents acides, dans différents degrés de déphlogistication. Par exemple, 100 livres d'argent, dissoutes dans l'acide nitreux, en exigent 32 de cuivre pour leur réduction; tandis que, dans l'acide vitriolique, il ne leur en faut que 30 (§. III. C, D.). 100 livres de cuivre dans l'acide vitriolique n'emploient que 146 livres de zinc; & dans celui du nitre, il leur en faut 164 (§. IV. G, H.). 23 liv. de cuivre précipitent de l'acide nitreux un quintal de mercure; mais dans l'acide marin, 16 livres seulement sont nécessaires. Concluons donc que l'acide nitreux déphlogistique beaucoup les métaux; l'acide vitriolique un peu moins; & enfin, l'acide muriatique encore moins.

B. Puisque les dissolutions sur lesquelles nous avons fait nos expé-

riences étoient avec le moins d'acide poſſible, il eſt évident, par le poids du précipité & du précipitant, que les diverſes quantités de phlogiſtique ſont dans des proportions inverſes. Ainſi, ſi nous appellons la quantité de phlogiſtique contenue dans le quintal d'argent, 100, nous appellerons celle contenue dans celui de mercure, 74; dans le plomb, 43; dans le cuivre, 312; dans le fer, 256; dans l'étain, 114; dans le biſmuth, 57; dans le nickel, 156; dans l'arſenic, 109; dans le cobalt, 270; dans le zinc, 18τ; dans l'antimoine, 120; & enfin, dans la manganèſe, 227 (§. III.).

C. Pour mieux comparer ces nombres avec les autres précipitations, exprimons la quantité de phlogiſtique contenue dans le zinc par 182, comme nous l'avons en effet trouvé. D'après ce calcul, nos quantités ſeront, pour le quintal d'or, 394; la platine, 756; le mercure, 80; le plomb, 47; le cuivre, 292; le biſmuth, 64; & l'antimoine, 127 (§. IV). Les différences peu conſidérables qui ſe trouvent entre ces quantités numériques, doivent être examinées par de nouvelles expériences. Dans ce choc de faits, je penſe que l'on doit ſur-tout ſe confier à ceux du §. III; car avec un ſeul grain de ſel marin, on connoît tout de ſuite ſi la totalité de l'argent a été ou non parfaitement précipitée de ſa diſſolution. L'argent diſſous ne perd point ſon caractère & ſes autres propriétés.

D. Il eſt déjà facile d'appercevoir l'application des principes établis §. II, relativement à l'argent déſigné par B, A; c'eſt-à-dire, le précipitant ne nous donne jamais $n=1$. Le plomb & le mercure nous donnent $n>1$ (1); mais le cuivre, le fer, l'étain (le biſmuth), le nickel, l'arſenic, le cobalt, le zinc, l'antimoine & la manganèſe, donnent $n<1$. Le zinc, regardé comme précipitant, ne fournit point d'exemples où $n=1$: mais la platine, le fer & l'antimoine donnent $n>1$; tous les autres au contraire $n<1$.

Je ſoupçonne, non ſans motifs, que $n>1$ & $x=$ ou $>y$, eſt la ſuite d'une diſſolution plus abondante du précipitant, qu'il ne ſeroit néceſſaire pour réduire le métal à précipiter. Si ce ſoupçon eſt réel dans tous les cas pareils, notre calcul n'a plus de baſe; peut-être une attention ſcrupuleuſe ſur tous ces phénomènes dénouera-t-elle ce nœud gordien, qui eſt notre ouvrage. Toute diſſolution de métal eſt accompagnée du développement d'un fluide aëriforme, ce qui produit l'efferveſcence; mais ſa précipitation, quand la diſſolution eſt bien ſaturée, n'offre point ce

(1) Il faut, je crois, rectifier une erreur d'impreſſion dans l'original, où le biſmuth eſt mis pour $n<1$, puiſque les quantités indiquées ci-deſſus B, même §, ſont 74 pour le mercure, 43 pour le plomb, & 57 pour le biſmuth, tous les autres étant $n>1$. (*Note du Traducteur.*)

phénomène ; on ne voit point de bulles, ou il n'y en a que de très-petites & peu fréquentes. Le fer, qui se laisse facilement attaquer par tous les menstrues, & qui n'en retient qu'une petite quantité, le fer demeure intact pendant plusieurs semaines dans des dissolutions nitreuses de plomb & d'argent. J'élève peu de doutes sur toutes les précipitations de l'argent, rapportées §. III, parce qu'elles se sont faites en entier, & que tout le phlogistique s'y est bien conservé : mais celles du §. IV ne me paroissent pas mériter la même confiance, parceque, dans les unes, on attrape difficilement le point de saturation ; que dans les autres, il se produit quelquefois de l'effervescence ; & enfin, parce qu'il en est où le précipité & le précipitant s'unissent. Le corollaire F démontre comment, dans le cas où $n < 1$ & $x < y$, la réduction ne se fait pas complettement.

E. La plupart des métaux précipités jouissent de l'aspect métallique, & alors ils sont toujours crystallisés ; mais quelquefois le phlogistique qu'ils ont reçu par la voie humide, y adhère si peu, que même, sans une chaleur remarquable, il les quitte promptement. Tels sont le plomb, le bismuth, l'arsenic & l'antimoine ; bien plus même, il s'est quelquefois déjà échappé avant que le métal ait touché le fond du vase. C'est l'étain sur-tout qui offre ce fait étonnant.

F. La comparaison des poids démontre, de la manière la plus positive, qu'il n'est pas rare qu'une portion du précipitant se précipite aussi, & dans l'état de chaux ; ce qui provient quelquefois du peu de phlogistique ou de menstrue. Le phlogistique d'un quintal de plomb, par exemple, n'étant que 43, il s'ensuit qu'il faudra 234 liv. de ce métal pour revivifier un seul quintal d'argent : mais 234 livres de plomb exigent, pour leur dissolution, bien plus d'acide nitreux que 100 livres d'argent ; & pour qu'il se produise assez de phlogistique, il faut que le plomb déphlogistiqué soit précipité par celui qui reste à dissoudre.

Dans les autres cas, les deux chaux métalliques s'unissent & se précipitent dans l'union la plus intime : telles sont celles du zinc & du cuivre, de l'étain & de l'or.

G. La plupart des métaux précipitants noircissent d'abord, se hérissent de tous côtés de petites aiguilles cendrées, qui prennent bientôt l'aspect métallique. Tels sont les différents degrés de la revivification.

H. Les expériences que je viens de décrire nous donnent le rapport des métaux avec le phlogistique dans l'ordre suivant. La platine, l'or, le cuivre, le cobalt, le fer, la manganèse, le zinc, le nickel, l'antimoine, l'étain, l'arsenic, l'argent, le mercure, le bismuth & le plomb. Quant aux quantités relatives de phlogistique d'un métal quelconque, comparé avec un autre, elles doivent être cherchées en même temps par diverses méthodes, afin que la comparaison puisse fournir des points fixes ; & si, au

moyen d'un travail infatigable & d'expériences bien certaines, il est enfin possible de déterminer la valeur absolue du phlogistique d'un seul métal, bientôt on connoîtra parfaitement celles de tous les autres.

SUITE

DES EXTRAITS DU PORTE-FEUILLE

De M. l'Abbé DICQUEMARE, *Correspondant de l'Académie des Sciences de Paris, de plusieurs Sociétés & Académies Royales de France, Espagne, Allemagne, & Correspondant de l'Académie Royale de Marine.*

Insectes Marins, destructeurs des Bois.

LA mer, champ où l'homme recueille sans avoir semé, forme plus de la moitié de la Nature, par l'immensité de ses productions; les seuls insectes marins, quoique peu connus, semblent l'emporter sur tout le reste, par la variété, la fécondité, &c. Si on y joint ceux de la terre & de l'air, quelle ressource n'offre pas cette seule classe du règne animal, pour la santé, la nourriture, le vêtement, &c! Mais combien d'ennemis redoutables y trouvons-nous! Quoique ceux de mer n'attaquent pas toujours immédiatement nos personnes, ils ne laissent pas de nous faire périr. Il ne sera point question ici de ceux qui sont connus, & contre lesquels le Navigateur & le Riverain sont obligés de lutter à grands frais, & souvent sans fruit. Il en est de beaucoup plus petits, qui, par leur nombre & leur activité, ruinent en peu de temps nos travaux. J'ai fait connoître ceux qui, détruisant la surface des pierres, obligent à réparer nos écluses & autres ouvrages de ce genre (1). Apprenons à connoître maintenant ceux qui font à-peu-près les mêmes opérations sur toutes sortes de bois.

Depuis long-temps on étoit dans l'usage, au *Havre*, de conserver les sapins destinés à la mâture des vaisseaux du Roi, dans un bassin nommé la *bare-floride*. On s'apperçut, il y a quelques années, que la surface de ces

(1) Voyez tome XVIII, 1781, Septembre, page 222; & tome XX, 1782, Septembre, page 228, les Mémoires avec figures de M. l'Abbé Dicquemare, sur deux espèces d'insectes marins, destructeurs des pierres.

ſapins étoit détruite par des inſectes marins, qui avoient creuſé dans les parties les plus tendres juſqu'à 1 pouce & demi, ce qui diminuoit leur diamètre de 3 pouces : on craignit que le bois s'attendriſſant de proche en proche par l'action de l'eau, ne fût enfin totalement détruit par ces inſectes, ou mis abſolument hors de ſervice. Je ne ſais ſi on a cherché quelqu'autre moyen de parer à ces inconvéniens, que celui d'abandonner ce lieu, & de transférer les ſapins demi-rongés & autres dans les foſſés de la Ville & dans un autre baſſin où eſt l'atelier de la *mâture*. N'étoit-ce point faciliter à des ennemis inconnus, & qu'on tranſportoit avec les ſapins, le moyen de nuire à l'avenir plus efficacement, & de ſe multiplier dans des lieux plus vaſtes? Lorſque, par haſard, & après le tranſport, j'eus connoiſſance d'un dégât auſſi conſidérable fait ſur un approviſionnement rare & précieux, je cherchai ſecrètement ſi, dans quelque lieu d'un accès plus libre, je ne pourrois pas rencontrer ces nombreux ennemis; & je découvris une vieille pêcherie qui en étoit infeſtée, dans laquelle le frêne, l'orme, le chêne même en étoient attaqués fort avant, & où, quoique logés, les animaux pouvoient être mis à découvert par des fractures auxquelles le propriétaire fort honnête ne ſe refuſoit pas. J'en tirai un certain nombre, que je plaçai dans l'eau de mer ſur pluſieurs morceaux de différents bois imbibés, mais intacts : ils s'y logèrent en moins de douze heures. Il ne me reſta donc aucun doute. Quelques Ouvriers de la Marine m'avoient dit que c'étoient les puces de mer, ou des ſcolopendres rouges que les Pêcheurs à la ligne nomment *plouſes*, qui avoient détruit les ſapins. Outre que ces Ouvriers obſervent peu, il eſt facile de ſe tromper, parce que ſouvent les logemens d'un inſecte marin ſervent de retraite à beaucoup d'autres. J'avois inutilement placé des puces de mer & des ſcolopendres *plouſes* ſur du ſapin aubier & imbibé; elles n'y avoient fait aucune impreſſion: mais l'ennemi, tiré de ſes logemens, ne tarda pas à en faire de nouveaux en ma préſence. Faiſons-le paroître ſur la ſcène, & employons quelques figures, ſans le ſecours deſquelles il n'eſt guère facile de reconnoître ces ſortes d'objets.

La figure première, Planche I, repréſente, de grandeur naturelle, la coupe & un peu de la ſurface d'un petit morceau de bois, où nos inſectes ſe ſont logés, & où on en voit encore quatre. Cette petite figure ſuffit ici. L'inſecte eſt repréſenté plus grand que nature pardeſſus & pardeſſous, figures 2 & 3. Il eſt de forme demi-cylindrique, ou à-peu-près, revêtu d'une peau écailleuſe, partagée inégalement en quatorze parties, dont les plus larges ſont vers la tête, & les plus étroites à la partie poſtérieure, qui eſt coupée en bizeau ou en ſifflet : on y remarque difficilement l'anus. La tête au contraire eſt arrondie & terminée en deſſous par une ſorte de bec obtus, fig. 4, avec lequel l'animal creuſe vraiſemblablement le bois, puiſqu'on le voit s'y enfoncer la tête la première, & que l'on apperçoit le déblai qui paſſe entre ſes pattes ſous ſon ventre,

& dont le dos même se trouve souvent couvert sous la forme d'une poussière humide & blanchâtre. Cette tête est ornée de quatre antennes. Les pattes sont au nombre de sept des deux côtés, & une double de chaque côté du corps; ce qui fait en tout seize; d'autres, à cause de la double, pourroient compter dix-huit, & plusieurs nageoires sous la partie postérieure, comme les puces de mer & l'*actif* (1): tout l'animal est d'un blanc sale. La figure 5 présente la partie postérieure & l'anus comme une fente horizontale, mais peu sensible: on y voit aussi de petits corps verdâtres, qui semblent sortir accidentellement à travers la peau écailleuse. Ces insectes m'ont donné les uns cinq petits tous formés, d'autres moins: mais une singularité qui ne doit pas échapper, c'est qu'il y en a qui donnent quelquefois des œufs plus ou moins avancés. Ces petits ou les œufs sortent du milieu & du dessous de l'insecte par une ouverture triangulaire, & viennent de la partie antérieure de ce dessous, qui paroît alors gonflée; elle est transparente, & on voit les petits ou même les œufs à travers.

On voit aussi la forme de ces œufs plus ou moins avancés dans les figures 6 & 7. Je suis donc porté à croire que ces animaux sont vivipares, mais qu'ils pourroient être ovipares, lorsque quelque circonstance les y oblige. L'un d'eux m'a paru vouloir retenir, avec ses pattes & ses nageoires, ses œufs, qui sortoient peut-être malgré lui, à cause que je le tenois sans eau & sur le dos.

Connoître ses ennemis, c'est le premier pas; le moyen de les écarter ou de les détruire, c'est le dernier. J'en ai déjà fait le sujet de mes expériences, & elles deviendront celui d'un Mémoire. Il seroit très-utile qu'on établît dans les Ports une police à cet égard : c'est de la vigilance qu'on doit attendre les plus grands effets.

---

(1) L'*actif* est un insecte marin, dont la découverte est aussi due à M. l'Abbé Dicquemare, & qui a suggéré des vues sur les premiers & les derniers termes apperçus de l'animalité. Nous en donnerons la figure & la description.



MÉMOIRE

Sur les parties conſtituantes de la Tungſtène ou Pierre peſante ,

Par M. SCHEELE *; traduit du Suédois* (1) *par M.* DE P*** *de Dijon.*

LES parties conſtituantes de cette eſpèce de pierre ont été, à ce que je penſe, juſqu'à préſent inconnues aux Chymiſtes. Cromſtedt en fait état parmi les minéraux ferrugineux, ſous le nom de *ferrum calciforme, terrâ quâdam incognitâ intimè mixtum* (2). Celle que j'ai employée dans mes expériences avoit une couleur perlée, & venoit des mines de fer de Bitzberg; & comme mes différentes recherches m'ont fait découvrir ſes parties conſtituantes, je crois devoir en préſenter à l'Académie le réſultat.

§. I. *a.* La tungſtène n'éprouve au feu aucun changement ſenſible, & le verre de borax n'a aucune action particulière ſur elle.

b. Mais expoſée au feu du chalumeau avec le phoſphate ammoniacal ou le ſel microcoſmique, elle donne un verre coloré en verd de mer. Si on tient ce globule de verre en fuſion à la pointe extérieure de la flamme, la couleur change peu à-peu : une très-petite quantité de nitre détruit auſſi bientôt la couleur; mais elle revient, lorſqu'on dirige ſur lui la flamme bleue. Ainſi, le phlogiſtique de la flamme eſt la cauſe de la couleur.

c. Une partie réduite en poudre fine dans un mortier de verre, fut mêlée avec quatre parties de potaſſe, & miſe au feu dans un creuſet de fer. Lorſque ce mêlange fut fondu, il fut coulé ſur une lame de fer &

(1) Mém. de l'Acad. de Stockholm, ann. 1781, ſecond Trimeſtre.

(2) Eſſai de Minéralogie de Cromſtedt, &c., §. CCX, page 272 de la traduction Françoiſe. C'eſt le cryſtal d'étain blanc, ou *zinnſpath* des Allemands, dont un Chymiſte aſſuroit, il y a quelques années, avoir retiré juſqu'à 64 livres d'étain pur par quintal. Il n'y a pas de moyen plus ſûr de faire oublier promptement ces erreurs, que d'appliquer à ce minéral une dénomination plus conforme à ſa nature. En le nommant *tungſtène*, on aura l'avantage de s'entendre avec les Suédois, qui nous l'ont fait connoître, & celui de prévenir toute confuſion avec le barot ou terre peſante. L'acide particulier de la tungſtène ſera l'acide tungſtique, comme celui de la molybdène eſt l'acide molybdique. *Note du Traducteur*).

diſſous

diſſous dans douze parties d'eau bouillante. Quelque temps après, on décanta la leſſive de deſſus la poudre blanche qui s'étoit dépoſée au fond.

d. Cette poudre ayant été édulcorée, on jetta deſſus de l'acide nitreux, juſqu'à ce qu'il ne fît plus d'effervefcence, & il y en eut par-là une grande partie de diſſoute.

e. Le réſidu terreux fut ſéché, mêlé de nouveau avec quatre parties de potaſſe, & fondu comme la première fois; la maſſe fut rejettée dans l'eau; & ce qui reſta, fut diſſous dans l'acide nitreux, qui ne laiſſa alors qu'une très-petite quantité de poudre griſe.

f. La leſſive (lettre *c*) fut ſaturée d'acide nitreux; le mêlange s'épaiſſit alors, & donna une poudre blanche, qui fut lavée dans l'eau froide, & enſuite ſéchée.

g. La diſſolution par l'acide nitreux (lettre *d*) fut précipitée par la potaſſe, & donna un précipité blanc, qui fut ſéché.

§. II. *a.* L'eau bouillante n'a abſolument aucune action ſur la poudre de la tungſtène.

b. Sur une partie de tungſtène réduite en poudre fine, on jetta deux parties d'acide vitriolique concentré, & on diſtilla. L'acide paſſa non altéré: on jetta de l'eau diſtillée ſur le réſidu, qui avoit une couleur bleuâtre; on fit bouillir, enſuite on filtra de nouveau; & la liqueur refroidie, on trouva au fond un peu de vitriol calcaire.

c. Sur 4 ſcrupules de tungſtène bien pulvériſée, on verſa 12 ſcrupules d'acide nitreux commun, ou eau forte pure: ce mêlange ne fit point effervefcence. Il fut expoſé enſuite à une forte digeſtion, & bientôt il donna une poudre d'un jaune citron. L'acide décanté fut mis dans un flacon à part, & la poudre jaune ayant été édulcorée dans l'eau, fut miſe dans un ſemblable flacon.

d. On verſa ſur cette poudre jaune 8 ſcrupules d'alkali volatil cauſtique, & on fit chauffer; la couleur jaune diſparut bientôt, & la poudre devint blanche. Le menſtrue fut pareillement décanté dans un flacon ſéparé, & la poudre fut édulcorée. Comme la pierre avoit été viſiblement diminuée par ce procédé, la première opération fut répétée ſucceſſivement pluſieurs fois avec la même poudre; d'abord par le moyen de la digeſtion dans l'acide nitreux, & enſuite dans l'alkali volatil; la pierre fut enfin diſſoute pour la plus grande partie. Le réſidu inſoluble peſoit 3 grains, & parut être du quartz. La tungſtène ſe comporte avec l'acide muriatique de la même manière qu'avec l'acide nitreux; cependant la diſſolution tire plus au jaune.

§. III. *a.* Les diſſolutions préparées avec l'acide nitreux ayant été toutes mêlées, on y verſa quelques gouttes d'alkali pruſſique, qui occaſionnèrent un précipité d'environ 2 grains de bleu de Pruſſe.

b. Le mêlange fut enſuite ſaturé avec l'alkali volatil cauſtique ; mais comme il parut peu de précipité, on ajouta une diſſolution de potaſſe ; alors il ſe dépoſa une poudre blanche, qui, après avoir été lavée & ſéchée, peſoit 2 ſcrupules & 5 grains. Cette terre ſe trouva être une pure chaux méphitiſée. C'eſt auſſi la même eſpèce de terre que celle qu'on obtient ſuivant le procédé rapporté au §. I, lettre *g*.

c. La diſſolution obtenue par l'alkali volatil fut précipitée par l'acide nitreux, le précipité lavé dans l'eau froide & ſéché. Ce précipité étoit abſolument ſemblable à celui dont il a été fait mention §. I, lettre *f*.

d. Ce précipité eſt de nature acide ; car il eſt ſoluble dans l'eau, quoiqu'une partie exige pour ſa diſſolution environ 20 parties d'eau bouillante : elle rougit la teinture de tourneſol, & même elle a un goût acide.

§. IV. Comme la terre ſéparée de la tungſtène par l'acide nitreux étoit de la chaux (§. III, lettre *b*), il s'agiſſoit préſentement de ſavoir ſi l'acide dont il a été fait mention, en ſe combinant avec la chaux, régénéroit la tungſtène. Attendu que, ſuivant le §. II, lettre *a*, la tungſtène ne ſe diſſout pas dans l'eau bouillante, je mêlai une partie de la diſſolution acide (§. III, *d*) à ſix parties d'eau de chaux limpide. Le mêlange fut un peu troublé : mais comme, après quelques heures, il ſe dépoſa quelque choſe, je fis bouillir le tout ; & alors il ſe ſépara promptement une poudre blanche peſante, qui, après avoir été ſéchée, colora en verd de mer le verre microcoſmique, devint bleuêtre en bouillant avec l'acide vitriolique, & jaune citron avec les acides nitreux & muriatique. C'étoit par conſéquent de la pure tungſtène.

§. V. Pour acquérir une connoiſſance plus parfaite de la nature de cet acide, j'ai fait les expériences ſuivantes.

a. Au feu du chalumeau, l'acide ſec eſt devenu d'abord fauve, enſuite brun, & à la fin noir. Il ne donna ni fumée, ni aucun ſigne de fuſion.

b. Il donna, avec le borax, un verre bleu, & avec le phoſphate ammoniacal, un verre coloré en verd de mer. Cette couleur eſt ſujette aux mêmes changemens que le verre dont il a été parlé, §. I, lettre *b*.

c. Si on fait bouillir l'acide de la tungſtène pulvériſée avec un peu d'acide nitreux ou muriatique, la poudre devient jaune, & bleuâtre avec l'acide vitriolique.

d. L'acide de la tungſtène diſſous dans l'eau, & ſaturé de potaſſe, donne un ſel neutre en très-petits cryſtaux.

e. Il forme, avec l'alkali volatil, un ſel ammoniacal figuré en petites aiguilles. Ce ſel neutre laiſſe aller à la diſtillation ſon alkali volatil cauſtique, & l'acide ſe trouve dans la cornue ſous la forme d'une poudre sèche, mais colorée en jaune. Ce ſel ammoniacal décompoſe le nitre calcaire, d'où il réſulte de la tungſtène régénérée.

f. Notre acide forme, avec la magnéfie, un fel moyen, difficilement foluble dans l'eau.

g. Les diffolutions de chaux & d'alun n'éprouvent aucun changement; mais l'acète barotique eft décompofé par cet acide. Le précipité eft abfolument infoluble dans l'eau.

h. L'acide de la tungftène précipite en blanc les diffolutions vitrioliques de fer, de zinc & de cuivre, les diffolutions nitreufes d'argent, de mercure & de plomb, & le muriate de plomb; mais le muriate d'étain eft précipité en bleu. Le muriate mercuriel corrofif & la diffolution d'or n'éprouvent aucun changement.

§. VI. Quand l'acide de la tungftène eft calciné dans un creufet, il perd la propriété de fe diffoudre dans l'eau. La couleur bleue qu'il prend avec les flux vitreux (§. V, lettre *b*), prouve qu'il eft difpofé à attirer le phlogiftique. En conféquence, je mêlai l'acide fec avec un peu d'huile de lin, & je l'expofai à un feu violent dans un creufet luté. Après le refroidiffement, l'acide fe trouva noir, mais du refte n'étoit pas changé. Je mêlai pareillement une partie d'acide fec avec deux parties de foufre, & je diftillai. Je mêlai au réfidu deux autres parties de foufre, qui fut de même fublimé: l'acide fe trouva alors de couleur grife; mais au furplus, il n'avoit éprouvé aucun changement. La diffolution d'hépar de foufre eft précipitée en verd par notre acide; mais l'alkali pruffique donne un précipité blanc. Ce dernier précipité eft foluble dans l'eau. Si on mêle quelques gouttes d'acide muriatique à la diffolution aqueufe de cet acide (§. III, lettre *d*), & qu'on en mette fur une lame polie de fer, de zinc ou d'étain, ou que l'on plonge un de ces métaux dans cet acide, il prend une belle couleur bleue.

§. VII. Comme l'acide de la molybdène prend auffi la couleur bleue avec les métaux précédents, on pourroit croire que l'acide de la tungftène n'eft autre chofe que l'acide de la molybdène; mais puifqu'il fe comporte d'une manière toute différente dans les autres expériences, cet acide doit être d'une nature particulière: car, 1°. l'acide de la molybdène eft fufible & fe liquéfie au feu (1), ce que ne fait pas l'acide de la tungftène (§. V, lettre *a*); 2°. le premier a une plus forte affinité avec le phlogiftique, comme on le voit par fon union avec le foufre, & le changement qu'il éprouve lorfqu'il eft traité avec l'huile; 3°. le molybde calcaire n'eft pas jauni par l'acide nitreux, & s'y diffout très-facilement: avec la tungftène, c'eft tout le contraire; 4°. le molybde barotique eft foluble dans l'eau, & non le fel réfultant de l'union de notre acide avec le barote; 5°. l'acide molybdique a moins d'affinité avec la chaux que notre acide: car fi on fait digérer le molybde calcaire avec une diffolution du fel am-

(1) Mém. de l'Acad. de Stockholm, ann. 1778, 3e Trim.; *Journ. de Phyf.*, 1782, tom. XX, p. 342.

moniacal dont il a été parlé au §. V, lettre *e*, on obtient de la tungſtène régénérée. Le fer que l'on retire de quelques eſpèces de tungſtène doit être regardé comme s'y trouvant accidentellement.

ADDITION DE M. BERGMANN.

Je fis, il y a quelques années, l'examen des parties conſtituantes de la tungſtène; ſa peſanteur remarquable m'engagea à y chercher le barote ou terre peſante: mais le procédé par lequel on la dégage ordinairement, ne donna qu'une vraie terre calcaire, & la première diſſolution alkaline qui avoit été faite avec l'eau, ayant été décantée avant de jetter de l'acide ſur la maſſe fondue, donna, par l'addition d'un acide, un précipité blanc de nature acide. Je ne répéterai pas les expériences dans leſquelles mes réſultats ont été les mêmes que ceux de M. Scheele. Il ne ſera cependant pas inutile de faire mention de quelques petites différences dans les eſſais au chalumeau.

La tungſtène ſeule décrépite au feu du chalumeau, mais elle ne fond pas.

Elle s'unit à la ſoude dans une petite cuiller d'argent, avec un peu d'efferveſcence, & le fragment ſe diviſe en pouſſière.

Avec le phoſphate ammoniacal, ou le ſel microcoſmique, elle fait d'abord un peu d'efferveſcence, & laiſſe enſuite un réſidu difficilement ſoluble; mais le globule de verre prend une belle couleur bleue-céleſte, ſans la moindre apparence de rouge dans la réfraction, comme il arrive avec le cobalt. Avec une plus grande addition, le globule devient brunâtre, cependant encore tranſparent; mais ſi on en met davantage, le globule devient noir & opaque.

Le borax la diſſout ſans efferveſcence & preſque ſans couleur; mais quand il en eſt ſurchargé, le globule devient enfin, par le refroidiſſement, brun ou blanc & opaque.

La terre acide ſeule fait un peu d'efferveſcence avec la ſoude. Avec le phoſphate ammoniacal, elle donne un globule, qui eſt d'abord d'un bleu clair; en en mettant davantage, le bleu devient obſcur, cependant ſans aucune apparence de rouge dans la réfraction; & en ajoutant encore plus d'acide, le globule devient brun. Le borax prend une légère nuance de bleu; mais en augmentant la doſe, il devient jaune - brun: il conſerve cependant ſa tranſparence, pourvu qu'on n'en ajoute pas davantage.

Je n'ai pu détruire cette dernière couleur brune, ni avec le nitre, ni par la flamme extérieure.

Un moyen très-facile de diſtinguer la tungſtène de toutes les autres

espèces de pierres connues jusqu'à présent, est de la réduire en poudre, & de verser dessus de l'eau forte ou de l'acide muriatique, & d'exposer le tout à la chaleur de la digestion. On ne tarde pas à voir, sur-tout avec le dernier, que la poudre prend à la fin une belle couleur jaune-clair; ce qui arrive non-seulement avec celle de Bitsberg, mais encore avec toutes celles que j'ai eu occasion d'éprouver de divers endroits (1); ce qu'on nomme ordinairement mine d'étain blanche, ou crystaux d'étain blancs (*zinngraupen*), appartient souvent à cette espèce.

En ce qui concerne la nature acide de cette terre, elle a beaucoup de rapport avec la terre acide qu'on retire de la molybdène, & toutes les deux sont dans un état qui ressemble à celui de l'arsenic blanc. Il est connu que le demi-métal qu'on nomme arsenic n'est autre chose qu'un acide particulier complettement saturé de phlogistique, & que sa chaux blanche est un état moyen entre l'acide & le métal, tenant seulement assez de phlogistique pour rendre l'acide concret, & pourtant encore soluble dans l'eau, & donnant des marques d'acidité. Si on veut conclure par analogie, tous les autres métaux doivent être de même composés d'acides principes différens, qui, avec une certaine quantité de phlogistique, se coagulent en un corps terreux sec, & qui, par la saturation, passent complettement à l'état de métal.

Voici les raisons qui me portent à croire que les terres acides ci-dessus nommées sont des acides métalliques, qui sont mis par le phlogistique dans cet état de chaux métallique, qui laisse encore distinguer l'acidité.

1°. L'une & l'autre de ces terres ressemblent à l'arsenic blanc par la forme, par la réaction avec les acides, & par une foible dissolubilité dans l'eau.

2°. La pesanteur spécifique : celle de l'arsenic blanc, est : : 3,750; celle de la terre de molybdène : : 3,460; & celle de la terre acide de la tungstène, à-peu-près : : 3,600.

3°. La précipitation par l'alkali prussique. On n'a pas vu jusqu'à présent qu'il précipitât d'autres matières que les métaux ; sur quoi il faut remarquer que l'arsenic dissous convenablement dans l'acide muriatique, donne, par l'alkali prussique, un précipité soluble dans l'eau, précisément comme la terre acide de la tungstène.

4°. La propriété de teindre les flux vitreux. Les chaux métalliques teignent ces flux, chacune à sa manière, & je ne connois aucune autre matière qui posséde cette vertu. On sait ce que donne l'arsenic par ce pro-

(1) Une partie des crystaux d'étain blancs qu'on voit en France dans les Cabinets, vient de Sauberg, près d'Ehrenfriedersdorf. M. de Morveau en a éprouvé un, qui s'est trouvé être de la vraie tungstène. *Note du Traducteur.*

cédé. J'ai indiqué plus haut ce que produisoit la terre de la tungstène, & celle que l'on retire de la molybdène n'est pas moins puissante, car elle communique une belle couleur verte au sel microcosmique. Le borax, qui en est bien saturé, paroît gris, vu par les rayons réfléchis, & violet obscur par réfraction.

Telles sont les raisons qui m'ont déterminé à regarder les terres acides de la molybdène & de la tungstène comme des espèces de chaux métalliques. Mes occupations ne m'ont pas permis jusqu'à présent de confirmer cette opinion, en les traitant par la réduction ; mais je ne devois pas moins en faire mention en cette occasion, puisqu'il pourra arriver que quelqu'autre avant moi se charge d'en donner la preuve convenable pour le progrès des Sciences (1).

MÉMOIRE

Sur la Génération singulière d'une espèce de Grillon,

Qui découvre un fait de plus de l'analogie qui existe entre les Règnes animal & végétal ;

Par M. le Comte DE FRAULA.

C'EST en multipliant la connoissance des faits, que l'on augmente véritablement la masse des connoissances humaines ; & ce n'est que de la connoissance de tous les faits, s'il est possible de les connoître tous, que l'on saisira la science du systême de la Nature.

Le grillon, dont on voit ici la figure, est muet, & je le crois ennemi des espèces qui chantent ; car depuis que cette première espèce s'est établie chez moi, je n'entends plus chanter.

Cet insecte, comme on peut le voir, est de deux figures. Planc. I. A est le mâle, B la femelle ; la couleur de celle-ci est noire, comme vernie de quelqu'humidité : on lui voit seulement comme une ébauche d'aîles ; elle est plus grosse que le mâle : celui-ci n'est que brun-noir, tirant sur le

---

(1) J'ai déjà annoncé qu'un Disciple de M. Bergmann étoit en effet parvenu à retirer le régule de la molybdène. Voyez ma note sur le §. X de l'Essai de M. Scheele sur la molybdène, dans un des précédents cahiers du Journal de Physique. *Note du Traducteur.*

roux, & il a des aîles véritables. Mais venons au fait par lequel cet insecte mérite d'être connu.

La femelle pond une gousse, qui ressemble assez à la gousse des pois. Cet œuf ou cette gousse, comme on peut le voir lettre C, a sur un des côtés de sa longueur une espèce d'arrête de toute la longueur de la gousse. De cette arrête, il part d.s deux côtés des rayons parallèles. Ces rayons paroissent à l'extérieur formés par des séparations, qui divisent la gousse dans son épaisseur en autant de cellules ou emplacements; comme on peut le voir lettre E. Ces rayons sont plus relevés près de l'arrête, diminuant d'élévation assez rapidement, pour que bientôt ils deviennent imperceptibles. Toute l'arrête, vue à la loupe, paroît avoir jusqu'à 15 lig., à distances égales les unes des autres, partant du sommet de l'arrête vers l'intérieur de la gousse. Ces lignes forment des divisions entre les rayons dont nous venons de parler. La loupe m'a toujours fait voir deux de ces lignes entre chaque rayon. Pendant la ponte, l'arrête est tournée vers le dos de la femelle.

Ces œufs sont abandonnés à la chaleur du local, qui les fait éclore. Lorsque les petits qu'ils contiennent sont perfectionnés, l'arrête s'entr'ouvre & les laisse sortir; ils en sortent tels qu'on les voit ici, lettre D.

La gousse qui les a contenus demeure en son entier: on ne peut la reconnoître entre les autres, tant elle est bien refermée; de sorte qu'en la pressant par les deux bouts comme pour les rapprocher, alors la gousse s'ouvre tout le long de l'arrête qui se sépare en deux lèvres, ce que ne font pas les gousses dont les petits ne sont pas sortis.

La génération de cette espèce de grillon est donc analogue dans tout cet arrangement à la génération des pois & autres végétaux, qui donnent leur graine dans des gousses non en masse, mais les unes à côté des autres, une à une & en une même ligne.

Ces œufs contiennent, suivant leur grandeur, plus ou moins de petits; & par un calcul commun que j'ai fait de plusieurs œufs, j'ai vu que chaque gousse en avoit contenu de dix à treize (1).

Cet œuf est à-peu-près le tiers de la longueur de la femelle, & le tiers de la grosseur. On sent bien que la ponte d'un œuf pareil est lente & laborieuse: aussi voit-on la femelle se promener plusieurs heures avec ces œufs plus ou moins hors du corps. J'ai remarqué qu'elles se trouvoient presque toujours dans les entre-deux des portes ou des fenêtres, ou en d'autres lieux raboteux, qu'elles cherchent apparemment, afin que les frottements les aident à se débarrasser.

---

(1) Je ne donne pas ce nombre comme absolu, mais comme approchant: une gousse ou deux, vuides, peuvent m'être échappées parmi les non vuidées qui me sont restées.

Une femelle, déjà occupée à pondre, que je pris & enfermai ſous un verre circulaire, où il n'y avoit par conſéquent aucun frottement, fut encore plus de quarante-huit heures avant d'avoir mis bas.

Ces animaux ont pluſieurs pontes. Une femelle, tenue ſous cloche, a pondu deux fois en quinze jours; de plus, le grand nombre des petits de toute grandeur que l'on voit courir dès le mois de Mai juſqu'à la fin de Septembre, & la grande quantité d'œufs que l'on trouve pendant le même intervalle, prouvent aſſez qu'ils ont pluſieurs pontes, & qu'ils ſont d'une extrême fécondité.

Cet inſecte ſe dépouille (1). J'ai eu la ſatisfaction d'en examiner un dans cette opération; l'animal avoit de temps en temps de violentes convulſions, qui donnoient à ſon corps un mouvement rapide d'ondulation, qui faiſoit avancer un gonflement depuis le bas juſqu'à la tête, à-peu-près comme une vague qui eſt pouſſée par le vent. Ce mouvement ſe réitéroit pluſieurs fois de ſuite, après quoi l'animal paroiſſoit en léthargie. Ces convulſions font fendre la peau noire, puis augmentent l'ouverture, juſqu'à ce que cet inſecte vienne à bout de s'en tirer entièrement: alors il eſt tout blanc, comme s'il n'avoit conſervé que ſa chemiſe; mais avant vingt-quatre heures, il commence déjà à reprendre ſa couleur.

Je crois cet animal grand jeûneur; car quoique chez nous nous faſſions tout ce que nous pouvons pour leur couper les vivres & les chaſſer par famine, nous ne pouvons réuſſir: auſſi, lorſqu'il trouve de la nourriture, il eſt d'une voracité extrême. S'il rencontre un navet, il y fait une petite ouverture, le vuide entièrement, n'y laiſſant qu'une pellicule extrêmement mince, qui lui conſerve ſa forme comme s'il étoit entier.

Cet animal contient beaucoup d'huile; car lorſqu'on l'écraſe ſur un plancher, il s'y forme une tache de graiſſe conſidérable.

Quant à ce que j'ai pu obſerver de ſes facultés morales, il eſt naturellement familier; ſe promène la nuit, ſoit qu'il y ait de la lumière ou qu'il n'y en ait pas, ſoit que l'on faſſe du bruit ou que l'on n'en faſſe pas: mais dès qu'il a été une fois chaſſé, il devient craintif, fuit dès qu'il apperçoit la lumière ou qu'il entend le bruit, ſoit par ſa courſe, ſoit par d'autres moyens: un ſeul communique ſa peur aux autres.

Tous les Voyageurs, qui ont abordé dans des Iſles déſertes, nous parlent de même des oiſeaux qu'ils y ont trouvés; ils ne perdoient leur familiarité naturelle, qu'après que quelques individus en avoient été la victime.

---

(1) Comme l'on voit des animaux qui ſe dépouillent & d'autres qui ne ſe dépouillent pas, l'on voit de même des végétaux qui perdent leur verdure, & d'autres qui ne la perdent pas.

Voici

Voici ma dernière obſervation. Ces inſectes peuvent ſupporter une chaleur extrême : cachés derrière la platine du fond de la cheminée de la cuiſine, le feu ne les fait ſortir qu'à la longue ; & ſi on les chaſſe, ils y retournent, reviennent peu après, y retournent encore ſi on les y force, & ne reparoiſſent plus.

REMARQUES-PRATIQUES

SUR LE TÉNIA ;

Par M. CUSSON *fils, Docteur en Médecine dans l'Univerſité de Montpellier, Membre de la Société Royale des Sciences, & Médecin de la Charité* (*).

DE tous les vers qui s'engendrent dans le corps humain, celui qui, dans tous les temps, a le plus fixé l'attention des Naturaliſtes & des Médecins, & dont la longueur exceſſive a cauſé plus d'une fois un juſte étonnement, eſt le *ténia*, improprement appellé *ver ſolitaire*. Ce ver eſt particulier à l'homme & à certaines eſpèces d'animaux (1) ; il eſt extrêmement rare chez les enfans, & on ne le trouve guères que dans les adultes de l'un & de l'autre ſexe. Les Anciens (2) le connoiſſoient ſous le nom de *ver ſolitaire*. A cette dénomination vicieuſe (à laquelle ſemble avoir donné lieu l'idée où ils étoient que ce ver ſe trouvoit toujours ſeul dans les inteſtins), les Modernes ont ſubſtitué avec raiſon les noms de *ténia* ou de *ver plat*, à cauſe de la reſſemblance qu'il a avec une bande ou un ruban. L'opinion des Anciens ſe trouve démentie par des obſervations exactes & déciſives. On ſait depuis long-temps que, dans un même ſujet, il peut ſe rencontrer pluſieurs ténia ordinaires, & dans un autre, pluſieurs ténia cucurbitins (3) : on ſait encore que le dernier ſe trouve quelquefois mêlé avec le premier, & qu'il eſt poſſible que ces deux eſpèces exiſtent ſimultanément (4) ; enfin, l'expérience a fait voir qu'il n'étoit pas rare d'obſerver chez la même perſonne le ténia réuni à des lombrics ou à des aſcarides (5).

On n'eſt pas d'accord ſur le ſiége de ce ver. Un Auteur moderne (6) n'a pas craint d'avancer qu'il ne ſe logeoit que dans les gros inteſtins.

(*) Voyez les notes à la fin du Mémoire.

Les obſervations de la plupart des Médecins de l'antiquité & de nos jours prouvent cependant, d'une manière évidente, que ce ver n'a aucune place fixe, & qu'il peut; ſelon qu'il eſt plus ou moins long, occuper le tuyau inteſtinal en tout ou en partie (7).

Parmi les Auteurs qui ont parlé des différentes eſpèces de *ténia* (8), *Linné* eſt celui qui en admet un plus grand nombre. Ce ſavant Naturaliſte en diſtingue quatre eſpèces, dont trois, réduites à deux avec raiſon par quelques Modernes, intéreſſent eſſentiellement le Praticien, parce qu'il n'eſt pas auſſi rare qu'on l'a cru de les obſerver, & que d'ailleurs le même pronoſtic ne convient pas aux deux eſpèces. L'une porte les noms de *ténia à anneaux courts*, *ténia à épine*, *ténia ordinaire* (9): on a donné à l'autre ceux de *ténia à anneaux longs*, *ténia ſans épine*, *ténia cucurbitin* (10). Cette dernière eſpèce, moins commune, à ce que l'on croit, que la première, eſt auſſi celle qui préſente le plus de difficulté dans ſon traitement. Je n'entrerai dans aucun détail ſur l'hiſtoire naturelle de ces reptiles; je ne les conſidère ici qu'en Médecin, & je n'ai en vue que de fixer les méthodes les plus propres & en même temps les plus ſûres de délivrer de cet hôte incommode les ſujets qui en ſont tourmentés. Je crois néanmoins eſſentiel, après avoir donné une deſcription abrégée des deux eſpèces communes, de tracer le tableau des ſignes qui annoncent, de la manière la moins équivoque, leur préſence, & de faire connoître les dangers auxquels ils expoſent.

Le *ténia à anneaux courts* (fig. 1[ere]) eſt un ver de couleur blanche, de forme longue & applatie, compoſé de pluſieurs anneaux très-courts, articulés les uns aux autres, & traverſés dans leur longueur par une eſpèce de veine A. Cette veine, plus ou moins apparente, lui a fait donner le nom de *ténia à épine;* elle eſt bleuâtre ou rougeâtre, ou ſimplement de couleur blanche; quelquefois elle ſe manifeſte par une tache blanche ou noire, ſenſible au milieu de chaque anneau, & garnie ſur les deux ſurfaces d'un mamelon peu apparent. La queue ou terminaiſon poſtérieure de ce ver, B, n'a jamais pu être obſervée, parce qu'il ſe rompt. Son corps C eſt ordinairement long de pluſieurs aunes (11), & applati en forme de ruban; il ſe rétrécit peu-à-peu vers ſa partie ſupérieure, & ſe termine en un fil D fort menu, d'un pied de longueur & même plus. La pointe E, qui, à l'œil nud, paroît très-aiguë, examinée avec un fort microſcope, ſe renfle & préſente une tête terminée par quatre cornes de longueur inégale, que l'on regarde, avec aſſez de fondement, comme des *ſuçoirs* qui ſervent à nourrir l'animal.

Le *ténia à anneaux longs* (fig. 2) diffère du précédent, en ce qu'il eſt dépourvu de cette veine longitudinale dont nous venons de parler; il en diffère encore par les anneaux qui le compoſent, qui ſont beaucoup plus longs A, ſtriés dans leur longueur, & garnis ſur leurs bords d'un ſeul mamelon; leur union mutuelle eſt auſſi beaucoup plus aiſée à ſe

rompre, & leur ressemblance avec des semences de chardon ou de courge a mérité à cette espèce le nom de *ténia cucurbitin*. La forme des anneaux articulés ensemble, varie encore beaucoup ; ils sont plus longs vers l'extrémité inférieure B, plus serrés, plus étroits, plus minces & plus courts vers la supérieure C, & se terminent, après avoir diminué insensiblement, par un filet D, analogue à celui que nous avons observé dans l'espèce précédente. Aucun Auteur que je sache, si l'on en excepte *Andry* & M. *de Bomare* qui en parle d'après lui, n'a fait mention de ce filet. Les Naturalistes & les Médecins même les plus modernes gardent à ce sujet le silence. Il n'est cependant plus permis de douter de la terminaison uniforme des deux espèces, depuis que M. *Beaumes* a fait rendre à un Nègre un *ténia à anneaux longs*, pourvu de ce filet (12). Ce Médecin estimable a fixé nos connoissances sur cet objet ; & cette découverte n'a été vraisemblablement comme oubliée, que par la facilité avec laquelle les articulations de ce ver se séparent, & par la difficulté qu'il y a de l'avoir entier (13).

II. Il y a beaucoup de variété dans le nombre & l'intensité des symptômes que le ténia produit. Il est des sujets qui en rendent, sans que leur exclusion ait été précédée d'aucune incommodité marquée. S'ils s'annoncent chez d'autres par quelques accidens, ils ne diffèrent souvent pas de ceux que les diverses affections vermineuses peuvent faire naître. Il arrive enfin quelquefois que leur présence se manifeste d'une manière fâcheuse & même alarmante : il n'est alors aucune maladie grave, aucune affection symptômatique qu'ils ne soient capables de produire, & dont le plus souvent on ne les soupçonne pas la cause.

Selon les Médecins les plus recommandables par l'exactitude & la fidélité de leurs observations, ou par une pratique aussi sage que lumineuse, les signes qui indiquent l'existence du ténia, sont la pâleur du visage, le larmoiement, la vue trouble, les étourdissements, les vertiges, le fréquent tintouin, la puanteur de la bouche, le chatouillement de l'œsophage, accompagné quelquefois d'une toux assez soutenue, le crachottement continuel. Ce ver excite souvent aussi des nausées, des vomissements ; les malades se plaignent vers la région du foie, sur-tout à jeun, de douleurs, dont la violence leur fait assez ordinairement perdre tout-à coup la parole. Leur appétit est dérangé ; ils éprouvent communément une faim dévorante, à laquelle succède quelquefois un dégoût général ou un appétit bizarre ; ils sont tourmentés de gonflements après les repas, de borborysmes, de frémissements dans leurs entrailles, d'envies d'aller à la selle, précédées de tranchées plus ou moins vives, souvent même de coliques insoutenables. Ils éprouvent un sentiment de froid autour de l'ombilic, un sentiment de succion interne & d'agitation onduleuse. Quelques-uns, malgré la grande nourriture que la faim extrême les force de prendre, maigrissent horriblement ; d'autres cependant conservent leur embonpoint.

Le gonflement plus ou moins marqué du ventre eſt encore un ſymptôme qui ſe rencontre chez certains ſujets; il donne aux femmes une fauſſe apparence de groſſeſſe, d'autant plus ſuſpecte, qu'elle eſt pour l'ordinaire accompagnée de la ſuppreſſion des règles. Les déjections ſont glaireuſes, & préſentent des excrémens mous, battus, fouettés, & reſſemblants à la fiente de bœuf. On obſerve dans les ſelles de petits corps, qui ont la forme des graines de citrouille ou des ſemences de chardon, auxquels on a donné le nom de *vers cucurbitins*. Ces petits corps ne s'y rencontrent cependant pas toujours, & il eſt des cas où elles offrent des portions du ténia plus ou moins grandes. Le ténia, par ſa préſence, peut, de même que les autres vers, donner lieu à des maladies graves, telles que les convulſions, l'apoplexie, la paralyſie; mais ſes effets les plus ordinaires ſont d'exciter des cardialgies, de jetter dans la fièvre lente, le maraſme, la bouffiſſure, l'aſcite, la tympanite, &c. &c.

A ce tableau effrayant, mais fidèle, des ſymptômes du ténia, il convient, pour l'exactitude, de joindre les ſignes qui ſe tirent de l'âge, du tempérament, de la conſtitution vermineuſe, de la nourriture, de la ſaiſon, du climat. On le ſoupçonnera donc plutôt chez les ſujets d'un tempérament lâche, pituiteux, & dont les fonctions s'exercent d'une manière languiſſante; chez ceux qui portent évidemment une diſpoſition aux affections vermineuſes, toujours prête à ſe reproduire, dès qu'on ceſſe de la combattre; chez les perſonnes qui ſe nourriſſent habituellement de viandes crues, ſalées, de poiſſons, de fruits peu mûrs, de farineux, de laitages, de ſubſtances graiſſeuſes, & qui, pour leur boiſſon, uſent d'eau chaudes & impures. Enfin, le climat & la ſaiſon fourniront encore des indices du ténia, ſi l'on fait attention qu'il eſt beaucoup plus fréquent dans les pays entourés de rivières, de lacs, dans ceux où l'on abuſe de relâchants (14), & que le printemps & l'automne ſont les temps où ce ver exerce ſes ravages avec le plus d'énergie (15).

Si les ſignes que nous venons de donner, comme propres à annoncer la préſence du ténia, étoient tous d'une égale valeur, s'ils indiquoient tous, avec le même degré de certitude, l'exiſtence de ce ver, il conviendroit ſans doute de n'en négliger aucun: mais comme dans leur nombre, il en eſt qui ſont communs au ténia & à d'autres affections vermineuſes, que certains même ſe rencontrent dans des maladies de nature différente, il convient de faire un choix & de diſcuter, parmi ces ſignes, ceux qui ſont propres à éclairer le Médecin & qui méritent toute ſa confiance.

Parmi ceux que je vais ſoumettre à un examen particulier, pluſieurs ne ſont que des ſignes ſubalternes, capables ſeulement de donner des ſoupçons plus ou moins fondés ou des vraiſemblances plus ou moins fortes; un ſeul annonce d'une manière ſûre & poſitive la préſence du ténia. Les ſignes ſubalternes ſont le larmoiement, la faim extrême, l'amaigriſſe-

ment malgré la nourriture que les malades prennent, les tranchées & les vomiſſemens lorſque l'eſtomac eſt vuide, la douleur du côté du foie, le ſentiment de froid autour du nombril, les déjections glaireuſes, molles, battues, fouettées, quelquefois liquides.

Le larmoiement n'eſt pas un ſigne qui ſoit revêtu du ſuffrage des Médecins qui ont écrit dans des temps reculés, ou même de nos jours. Seroit-il poſſible qu'il eût échappé à leur ſagacité ? Eſt ce parce que ce ſigne n'eſt pas ordinaire, que les Médecins qui traitent du ténia n'en parlent point ? Eſt-ce par un effet du haſard que le *téniaire*, chez qui *Morgagni* a obſervé ce ſymptôme, ainſi que ceux que M. *Gouan* a vus, l'ont tous préſenté (16)? Eſt-ce enfin parce que les Praticiens qui ont eu le plus occaſion de voir des malades tourmentés de ce ver, chez leſquels ce ſymptôme a exiſté, n'ont point publié leurs obſervations ? Quoi qu'il en ſoit, ce ſigne eſt cohérent avec les affections du globe de l'œil, de la prunelle, de la rétine, des paupières, qui produiſent les lombrics (17). Je ne les rapporte que d'après des Obſervateurs dignes de foi, & pour réveiller l'attention des Praticiens, qui ſeuls peuvent fixer ſa valeur.

Les tranchées, les coliques, les nauſées, les vomiſſemens, doivent ſouvent leur origine à des cauſes qui n'ont ſouvent rien de commun avec le ténia. Un ſimple coup-d'œil ſur ces diverſes maladies en fournit la preuve. La circonſtance d'avoir lieu, ſur-tout à jeun, n'a rien de caractériſtique. Les exemples de coliques qui s'appaiſent par la nourriture, & qui s'aigriſſent lorſque l'eſtomac eſt vuide, ne ſont pas rares dans l'hiſtoire des maladies. On trouve auſſi des nauſées, des vomiſſements, qui ſont dans le même cas. Ces ſignes ſont donc propres ſeulement à faire ſoupçonner le ténia, ſans indiquer d'une manière certaine ſa préſence.

La faim dévorante & l'amaigriſſement, malgré la grande quantité d'aliments que prennent les malades, ſont deux ſignes qui ſouffrent des exceptions. On trouve, comme nous l'avons déjà remarqué, des malades travaillés du ténia, qui ſont dégoûtés & maigriſſent ; & d'autres qui mangent avec appétit & conſervent leur embonpoint : auſſi ces ſignes, lorſqu'ils ſe rencontrent, ne peuvent-ils faire naître que des ſoupçons,

Une connoiſſance, même légère, de l'étiologie pathologique, démontre combien de cauſes, autres que le ténia, peuvent produire une douleur qu'on rapportera du côté du foie. Cette douleur n'établit donc qu'une vraiſemblance.

Le froid autour du nombril préſente quelque choſe de particulier ; ce ſigne pourtant n'eſt rien moins que certain. On trouve des perſonnes chez qui on ne ſauroit ſoupçonner le ténia, & qui cependant ſe plaignent d'un ſentiment de froid dans le bas-ventre, dans une partie du bas-ventre, autour du nombril.

Les déjections glaireuſes, molles, battues & comme fouettées, ſont un bon ſigne, quoiqu'il ne ſoit pas aſſuré; il manque très-rarement dans les affections téniales; la conſtipation même, qui paroît par intervalles, ne le détruit pas, parce qu'elle ne ſurvient ordinairement qu'après des déjections abondantes & plus ou moins ſoutenues. La qualité des ſelles préſente ici quelque choſe de particulier; elles ne ſont cependant pas propres au ténia. On voit des maladies diarrhoïques, ſans fièvre & même avec fièvre, où les matières rendues ont beaucoup d'analogie avec celles dont nous venons de parler.

La préſence des vers cucurbitins dans les ſelles eſt regardée par preſque tous les Auteurs comme un ſigne certain de l'exiſtence du ténia; mais on a trop donné d'extenſion à ce ſigne, en le regardant comme propre à annoncer le ténia en général. Ces vers n'indiquent, d'une manière certaine, que l'eſpèce que nous avons appellée *ténia à anneaux longs*, ou *ténia cucurbitins*, la ſeule qui, comme le remarque le *Chevalier Linné*, donne lieu à la ſortie des vers cucurbitins, par la ſéparation de ſes articulations. L'obſervation rapportée dans le Journal de Médecine (18) ſur des vers cucurbitins rendus en quantité & à pluſieurs repriſes, ſans avoir été ſuivis du ténia, & avec la ceſſation totale des ſymptômes, ne détruit point cette propoſition; elle prouve ſeulement que les articulations de ce ténia, que l'on ſait ſe détacher très-facilement les unes des autres, ſe ſont dans ce cas ſéparées toutes ou d'elles-mêmes, ou par l'action des remèdes. On peut douter ſi l'excrétion d'une certaine quantité de vers cucurbitins ne ſuffit pas quelquefois pour faire taire les principaux ſymptômes que ce ténia occaſionne. On peut former le même doute ſur le *ténia à anneaux courts*, dont on a rendu de grandes portions. Il eſt cependant aſſuré que les malades ne ſont réellement guéris que lorſqu'ils ont rendu le fil dans l'une & l'autre eſpèce, & que le ſujet qui a donné lieu à l'obſervation rapportée plus haut d'après le Journal de Médecine, n'ayant point rendu ce fil, évidemment ne l'étoit point, quoiqu'il y eût deux ans que l'épilepſie qu'il éprouvoit eût ceſſé (19). Quoiqu'on ait donc rendu beaucoup de vers cucurbitins ou de grandes portions de ténia de ce nom, on ne doit point ſe croire entièrement délivré de ce reptile, quelque conſidérable que ſoit d'ailleurs le temps qui s'eſt écoulé ſans avoir éprouvé les ſymptômes qu'il produiſoit auparavant, & ſans en avoir rendu des portions. Il faut avoir fait le filet pour être aſſuré d'une guériſon radicale, & la néceſſité d'avoir ce filet rend l'obſervation de M. *Beaumes*, d'autant plus précieuſe, qu'elle nous fait connoître quand eſt-ce que nous devons ceſſer d'agir, & nous met dans le cas de pouvoir annoncer la guériſon d'une manière poſitive. Les obſervations par leſquelles il eſt conſtant que des ſujets, ſans avoir fait des vers cucurbitins, ont pourtant rendu des ténia, prouvent ſeulement que le ténia, que nous avons ap-

pellé *ténia à anneaux courts*, ne fauroit produire des vers cucurbitins. Plufieurs Auteurs ayant regardé ces derniers vers comme des indices fûrs de la préfence des deux efpèces de ténia, je me fuis cru obligé d'infifter fur tout ce que je viens de dire, pour détruire cette erreur.

L'exclufion de portions, même petites, de ténia, de quelque efpèce qu'il foit, font le feul figne non équivoque de la préfence de ce reptile; elle fuffit feule pour la mettre hors de tout doute, & elle feule l'établit avec certitude relativement au *ténia à anneaux courts*. Nous avons déjà obfervé que le *ténia cucurbitin* avoit un autre figne fûr, qui eft l'exclufion des vers de même nom. L'infpection des portions rendues fournira donc un moyen affuré de connoître l'efpèce de ténia que l'on a à combattre. Les autres fignes que nous venons de difcuter, & qui fe préfentent en nombre plus ou moins grand chez les divers malades, ne donnent que des foupçons plus ou moins fondés, ou des vraifemblances plus ou moins grandes : réunis en un certain nombre, ils peuvent dire beaucoup, & méritent certainement l'attention du Médecin. Il convient auffi de ne pas négliger ceux qui fe tirent de l'âge, du tempérament, de la conftitution vermineufe, de la nourriture, de la faifon & du climat, dont nous avons déjà parlé.

III. L'état actuel de nos connoiffances permet de tempérer le pronoftic fâcheux que quelques Auteurs portent fur le ténia. Nous favons déjà qu'il eft des circonftances où ce ver n'incommode prefque pas les fujets chez qui il habite. *Hippocrate* avoit connu ces cas, puifqu'il nous dit que ce ver n'abrège point la vie, & qu'on peut, en le portant, pouffer très-loin fa carrière (20). Si, dans quelques fujets, il a produit des fymptômes graves, ils deviennent pour nous moins allarmants qu'ils ne l'étoient pour nos prédéceffeurs. Il y auroit cependant autant de témérité de le méprifer entièrement, que de pufillanimité de défefpérer de le détruire, & l'expérience de deux Praticiens célèbres nous apprend qu'il n'eft point fans danger (21). Le pronoftic doit donc varier fuivant que ce ver fe comporte paifiblement, ou qu'il fe fait plus ou moins reffentir.

Il fera fans doute à craindre, s'il occafionne des accidens graves, tels que la faim dévorante, les fyncopes fréquentes, les cardialgies vives; s'il jette les malades dans la fièvre lente, le marafme; s'il donne lieu à des maladies chroniques de nature dangereufe : il eft évident qu'alors les jours du malade font menacés, & que l'on a tout à craindre, fur-tout s'il eft très-long, s'il n'eft pas feul, parce que les accidens ne pourront manquer de croître en intenfité & en nombre.

Les deux efpèces de ténia ne font pas également dangereufes. On s'accorde affez généralement à regarder le *ténia à anneaux courts* comme beaucoup plus redoutable que le *ténia à anneaux longs*. C'eft cette dernière efpèce qui a fait dire à certains Auteurs, que le ténia n'occafionnoit jamais

des symptômes fâcheux. Ces derniers se sont trompés, en ce qu'ils ont ignoré les cas où la première espèce a produit des accidents graves, & en ce qu'ils n'ont connu que ceux où la seconde ne s'est fait ressentir que d'une manière légère.

L'état des sujets que le ténia attaque, doit encore entrer pour beaucoup dans le pronostic. On conçoit aisément que, si ce ver exerce ses ravages pendant le cours d'une maladie aiguë, il en retardera & rendra la convalescence longue, pénible, sujette aux rechûtes. S'il se loge chez une femme enceinte, qu'il donne lieu à des vomissemens, à des diarrhées abondantes, à des coliques vives, il lui fera courir des risques qu'elle n'auroit point courus dans une autre circonstance. Il faut en dire autant d'un vieillard sans forces, d'un adulte épuisé. Dans tous ces cas, le péril attaché à ce ver ne peut qu'augmenter notablement.

Enfin, relativement à la méthode curative, l'expérience a fait voir que, pour l'ordinaire, le *ténia à anneaux* courts présente moins de difficultés dans son expulsion, que celui qui est à *anneaux longs*.

IV. Le ténia, dit un Auteur estimable (22), est de tous les vers le plus difficile à détruire. Les tentatives infructueuses & le peu de succès des Anciens dans le traitement de ce reptile, leur avoient fait desirer & rechercher un spécifique. Divers Médecins se sont occupés de cette recherche; & l'empressement avec lequel ils ont publié les remèdes, dont l'expérience leur avoit confirmé l'efficacité, a porté de nos jours le traitement de ce ver à une perfection dont il étoit bien éloigné. On peut ranger sous deux méthodes tout ce que les Auteurs ont proposé pour le combattre; la première mérite le nom de *méthode active;* la seconde par opposition, peut être appellée *méthode douce.*

Les purgatifs énergiques & les vermifuges (23) combinés ensemble, associés de différentes manières, & réduits pour la plupart sous le forme bolaire, constituent la première méthode; la seconde a pour base les huiles vermifuges & légèrement purgatives (24), jointes aux anthelmintiques ou aux purgatifs moyens.

Parmi les divers spécifiques de nature active qui ont mérité à leurs Auteurs une réputation, & qui, encore aujourd'hui, sont regardés comme les plus efficaces, il convient de placer celui du Docteur *Herrenschwand*; celui qui, en 1776, fut publié par ordre du Roi, sous le nom de *Méthode de Madame Nouffer;* enfin, celui que M. *Renaud*, Médecin, a consigné dans le premier volume de la Société Royale de Médecine. Ils ne sont pas les seuls connus, & l'on en trouve dans plusieurs Ouvrages beaucoup d'autres vantés par leurs Auteurs; mais l'expérience, qui peut seule les apprécier, n'a pas encore prononcé en leur faveur d'une manière décisive (25).

Le Docteur *Herrenschwand* employoit en trois doses une poudre composée

posée de racines de fougère mâle, de gomme-gutte & de gratiole, qu'il faisoit précéder d'un purgatif composé de mercure doux & de diagrède (26). Madame *Nouffer* commençoit son traitement par une soupe beurrée, suivie le lendemain de la poudre de racine de fougère mâle, & deux heures après d'un bol composé de panacée mercuriel, de résine, de scammonée d'Alep & de gomme-gutte, incorporés dans la confection d'hyacinthe (27). Enfin, M. *Renaud* donne la racine de fougère mâle en poudre pendant plusieurs jours de suite, & lui fait succéder des bols faits avec l'aquila-alba, le jalap & la rhubarbe. La boisson ordinaire est la décoction de racine de mûrier (28).

Parmi les spécifiques doux, je ne ferai mention que de trois, quoique plusieurs autres puissent être rangés sous cette classe (29). Ceux qui me paroissent mériter à juste titre la confiance des Médecins, sont d'abord celui que M. *la Chapelle* a publié, & que l'on sait être l'huile de noix combinée avec le vin d'alicante (30); celui dont on est redevable à M. *Odier*, dont les ingrédiens sont l'huile de ricin & la racine de fougère mâle (31); enfin, un troisième, qui m'a été communiqué par M. *Gouan*, & qui ne diffère du spécifique de M. *Odier*, que par l'association des narcotiques, & par un plus grand degré d'activité produit par le jalap, que l'Auteur mêle à petite dose à la fougère mâle (32).

Maintenant, si nous voulons fixer, d'après l'expérience, la valeur des méthodes dont nous venons de donner le tableau, nous verrons d'abord que les méthodes actives sont souvent fâcheuses, par les secousses vives, les spasmes violens, les évacuations aussi profuses que douloureuses, qu'elles ne produisent que trop souvent, & par l'excès de sensibilité & les coliques habituelles qu'elles laissent après elles pendant un temps plus ou moins considérable.

M. *de Haen* (33) nous a conservé l'histoire d'une femme attaquée du ténia, chez laquelle il fallut recourir aux potions calmantes, pour remédier aux tranchées vives & aux déjections sanguinolentes auxquelles un remède drastique avoit donné lieu (34).

Le spécifique de Madame *Nouffer* a excité les mêmes symptômes chez plusieurs malades de Lyon & de Cadix, pour lesquels M. *Gouan* a été consulté. Il fallut un usage très-long-temps soutenu de mucilagineux pour dissiper les douleurs de ventre & les tiraillemens considérables que ce remède avoit causés. Je lui ai vu produire, chez un sujet assez vigoureux, des douleurs d'entrailles, quoiqu'il eût été donné à doses amoindries, & que le malade n'eût pas tardé d'en vomir une partie.

L'observation que M. *Bajet*, Docteur en Médecine de la Faculté de Paris, a insérée dans le Journal de Médecine, prouve encore que le remède de Madame *Nouffer* n'a fait que tourmenter inutilement dans un cas où l'usage du vin doux & de la limonade ont fait rendre plusieurs portions de ténia (35). Les raisins pris en quantité, firent également

ſortir, chez un homme de Neufchâtel, une portion de ténia d'environ 2 pieds (36).

Par celle que M. *Turgot*, ancien Miniſtre d'Etat, a conſignée dans le Journal de Phyſique (37), il paroît que l'épilepſie qu'a éprouvée la femme qui en fait le ſujet, ne doit être attribuée qu'au même remède, pris dans la vue de ſe délivrer d'un ténia qu'elle portoit, puiſqu'auparavant elle n'avoit jamais été ſujette à cette maladie convulſive.

Enfin, l'uſage de la gratiole, conſeillé par un Chirurgien de campagne à un ſujet de trente ans atteint du ténia, le jetta, ſans procurer l'expulſion de ce ver, dans un dépériſſement ſi conſidérable, qu'il parut tomber dans la phthiſie.

Les méthodes douces n'ont jamais les inconvéniens que nous venons de reprocher aux méthodes actives: auſſi bénignes dans leur action que ſûres dans leurs effets, elles ont conſtamment eu les ſuccès les plus heureux entre les mains des Médecins qui les ont tentées. Il ſuffit, pour s'en convaincre, de lire les obſervations que MM. *la Chapelle*, *Binet* & *Beaumes* (38) ont publiées, & celles que M. *Odier* a conſignées dans le Mémoire qu'il a donné ſur cette matière (39); celles que M. *Gouan* m'a communiquées, & celles que j'ai eu occaſion de faire moi-même, viennent encore à l'appui de l'aſſertion de ces Médecins célèbres.

De ce que je viens de dire, on peut conclure, 1°. qu'il eſt peu de circonſtances qui permettent d'employer ſans crainte les méthodes actives; qu'elles ſont preſque toujours dangereuſes pour les ſujets ſenſibles, délicats, valétudinaires; & que ſi elles peuvent être tentées chez les ſujets vigoureux, ce ne doit être qu'avec beaucoup de ménagement, toujours en diminuant les doſes preſcrites par les Auteurs relativement aux remèdes actifs, & après avoir tenté ſans ſuccès les méthodes douces.

2°. Que ces dernières doivent être conſtamment préférées, puiſqu'elles opèrent d'une manière auſſi ſûre qu'innocente, & que parmi ces méthodes, celle de M. *Odier* mérite la plus grande confiance, tant par les ſuccès multipliés qu'elle a eus entre les mains de ſon Auteur, que par ceux dont M. *Gouan* & moi avons été les témoins. Je ne puis en dire autant de la méthode de M. *la Chapelle*, que j'ai toujours regardé comme moins ſûre, & que pour cette raiſon je n'ai jamais tentée. Son efficacité n'eſt cependant pas douteuſe, & nous ſavons qu'elle a réuſſi dans pluſieurs occaſions où ſon Inventeur l'a employée, & qu'elle a mérité les éloges de MM. *Binet* & *Beaumes*. Il eſt évident que, dans les cas où la ſenſibilité des entrailles ſera exquiſe, la méthode de M. *Gouan* ſera celle qu'il faudra tenter de préférence, par le double avantage qu'elle a de calmer les douleurs & d'expulſer le ver.

Quoique j'aie trouvé des inconvéniens aux méthodes actives, que je ne les aie autoriſées que ſous certaines reſtrictions, on n'eſt pas en droit d'en conclure qu'elles ſont ſans efficacité. Les obſervations que nous avons

rapportées, d'après les Auteurs qui les ont éprouvées (40); celles que les Médecins de Paris ont publiées (41), celles enfin que plusieurs Médecins de Montpellier & moi-même avons eu occasion de faire, ne permettent pas de douter de leur succès, quoiqu'elles aient eu des inconvéniens marqués chez plusieurs sujets. Si donc la méthode de M. *Odier*, ou telle autre méthode douce, venoit à manquer, je crois qu'il ne faudroit pas balancer d'employer une méthode active, en la proportionnant au sujet, & en suivant dans l'administration des remèdes les règles que dicte la prudence.

Je terminerai ces remarques par deux réflexions qui me paroissent également essentielles. La première porte sur la nécessité qu'il y a de ne point donner le spécifique en même temps que le purgatif, & d'administrer ces deux remèdes séparément. Cette pratique, recommandée par *Oribase*, *Sylvius*, *Sennest*, est celle que Madame *Nouffer* a constamment suivie, & c'est à la précaution qu'elle a de donner le spécifique quelque temps avant le bol purgatif, que sont vraisemblablement dus les succès de sa méthode.

La seconde est, que peut être il n'est pas indifférent de choisir tel ou tel temps pour le traitement du ténia. Il est douteux, si l'exclusion des portions de ce ver ayant lieu, d'après les observations de *Fabrice*, de *Hilden*, de *le Clerc*, de *Zimmermann*, dans des temps déterminés & à certaines époques fixes, il ne convient point de choisir de préférence ces époques pour l'administration des moyens curatifs: c'est ce que des observations ultérieures & exactes pourront décider. Quoi qu'il en soit, je regarde cette précaution comme une des plus propres à assurer le succès du traitement, & j'exhorte les Médecins à ne pas la négliger.

NOTES.

(1) On le trouve dans quelques quadrupèdes, tels que le chien, le chat, le bœuf, le cheval, le lapin, &c.; quelques poissons, tels que la brême, le brochet, le turbot piquant, la perche, la tanche, le saumon, &c.; quelques oiseaux, tels que l'hirondelle, le canard, &c. &c.

(2) Hippocrate, *De Morb.*, *lib. IV*, *cap. XV*. — Spigel, *De Lumbr. lato*, *cap. X*. — *Andry*, De la Génération des Vers, &c.

(3) On trouve des Observations pareilles dans *Edward Tyson*, Transact. Philosoph., année 1678, n°. 146. — *Dionis*, Differt. sur le *Ténia* ou *ver plat*. — Vandoeweren, *Diss. de Vermib. intestin.* — Lister *Philosoph. Transact. Abrigd.*, *tom. III*. — Forestus *De Intestinal. Affect.*, *tom. III*. — Tulpius, *Observ. Med.*, *lib. II*, *cap.* 42. — Wan-Swieten, *de Morb. Infant.*, *tom. IV*, §. 1363. — *Bonnet*, Sav. Etrang., tom. I, — Weiffer,

Differt. de Vermib. inteftinalib. — Dans les Mém. de l'Acad. Roy. des Sciences de Paris, vol. XVII. — Dans l'Ouvrage intitulé : *Traitement contre le Ténia*, publié par ordre du Roi en 1776. *Journ. de Phyf.*, 1777, tom. IX, p. 243.

(4) M. *Lepreux*, Médecin de la Faculté de Médecine de Paris, a configné, dans le Journal de Médecine (année 1781, tome LV, page 274), l'obfervation d'une jeune fille attaquée du ténia, qui rendoit des portions de ce ver à anneaux courts avec une quantité confidérable d'autres petits corps reffemblants à la graine de courge ; ce qui force de reconnoître l'exiftence fimultanée de ces deux efpèces.

(5) M. *Raulin* (Malad. occafionn. par les variations de l'air) rapporte l'obfervation d'un homme qui rendoit des lombrics avec des portions de ténia. On trouve des obfervations pareilles dans *Wepfer* (*cicut, aquat. Hift. & noxæ, cap. XII.* — Dans le Journal de Médecine (ann. 1756, tom. V). — Dans le traitement contre le ténia déjà cité. — M. *Beaumes* a connu une fille de 21 ans, attaquée du ténia cucurbitin depuis nombre d'années, qui rendoit des vers cucurbitins & des portions de ce ver avec beaucoup de lombrics. — M. *de Haen* (*Rat. medend.*, *tom. VII*) parle d'un chien dans lequel on trouva plufieurs ténia avec plufieurs lombrics : il nous a auffi confervé l'hiftoire d'une femme âgée de 30 ans, à laquelle *Niter*, Médecin de la Haye, fit rendre dix-huit ténia avec leurs filets, accompagnés de plufieurs cucurbitins & de plufieurs afcarides. — J'ai vu, dans une hirondelle, qui venoit d'être tuée, dix à douze dragonneaux ou gordius, & environ le double de ténia ordinaires.

(6) Voyez le Journal de Médecine, ann. 1763, tom. XVIII.

(7) « *Omnium*, (*tæniarum*) dit Lifter, *extremum tenuius fuperiora fpectat, ac fi defcendenti chylo inhiaret* ». — Au rapport d'*Andry* (*loc. cit.*) ; d'*Allen* (Abrégé de toute la Médecine-Pratique, tom. III) ; de M. *de Bomare* (Dict. d'Hift. Nat. tom. V), ce ver prend fa nourriture vers le pylore, ou dans les inteftins grêles. Selon *Lomnius* (Tabl. des Malad.), il caufe aux malades une faim dévorante, parce qu'il leur dérobe la nourriture dès le moment qu'ils l'ont prife. — *Baglivi* (Opér. Médic.) & M. *de Bomare* (*lot. cit.*), penfent qu'il peut croître affez pour égaler la longueur des inteftins ; & *Spigel* (*loc. cit.*) trouva dans le cadavre d'une Demoifelle, qu'on croyoit groffe, un ténia qui occupoit toute cette étendue. — M *Haguenot* (Mém. de la Société Royale de Montpellier, tom. I) a obfervé dans un chat deux ténia, l'un dans l'eftomac, l'autre dans le duodénum. — *Wepfer* (Ephém., D. III, ann. II) en a également vu plufieurs dans le duodénum & le jejuneum des brochets. — *Andry* (*loc. cit.*) nous dit qu'une Dame rendit par la bouche un ténia vivant ; & *Skenkius* (Obferv. Cur., tom. I) parle d'un homme, qui, après avoir fouffert des maux de tête violens, en vomit un de la même manière. — Il monte quelquefois, dit M. *Lieutaud* (*Synop. Med. Pract.*), jufqu'à la bouche, & quelques perfonnes en ont rendu par cette voie : on en a

même trouvé, ajoute-t-il, des portions considérables dans l'estomac. — Au rapport de *Baglivi* (*loc. cit.*), un jeune homme, à Rome, en vomit un de 30 aunes de long. — Enfin, *Lomnius* (*loc. cit.*) parlant des signes communs aux vers longs & aux plats, dit qu'on en rend tantôt par les selles, & quelquefois par les narines.

(8) *Andry* (*loc. cit.*) en décrit deux, qu'il distingue par les noms de *ténia à épine*, & *ténia sans épine*, auxquelles *Dionis* (*loc. cit.*) en ajoute une troisième espèce, qu'il appelle *ténia à enveloppe*. M. *Gouan*, Professeur de l'Université de Montpellier, qui a eu occasion de voir ce cas particulier, observe que cette espèce ne doit point être admise, parce que le ténia qui fut rendu étoit le *ténia cucurbitin*, & que la circonstance d'être logé dans un sac ne change point l'espèce. L'illustre M. *Bonnet* (*loc. cit.*) donne aussi la description de deux espèces de *ténia*, l'un qu'il appelle *ténia à anneaux longs*, & l'autre *ténia à anneaux courts*.

(9) *Lumbricus latus, seu tænia intestinorum*. Plater. (*Prax. tom. III*). — *Ténia, ver solitaire, solium à épine*. Andry (*loc. cit., chap. III, art. 2*). — *Ténia à anneaux courts*. Bonnet (Sav. Etrang., vol. 1). *Lumbricus latus*. Spigel (Monogr.) — *Tænia prima Plateri*. Leclerc (Hist. des Vers). — *Tænia acephala* & *tænia capitata*, Vogel (*de cognoscend. & curand. corp. hum. affectib.*) — *Tænia grisæa, tænia lata*. Pallas (*Zooph.*) *Tænia vulgaris, osculis lateralibus geminis*. — *Tænia lata, osculis lateralibus solitariis*. Linnæus (*Syst. Nat., part. II.*).

(10) *Vermis cucurbitinus*. Plater (*loc. cit.*). *Ténia sans épine, ver cucurbitaire*. Andry (*loc. cit.*). — *Ténia à anneaux longs*. Bonnet (*loc. cit.*). — *Vermi cucurbitini*. Vallisneri (*Nuove Osservazioni*). — *Tænia secunda*. Leclerc (*loc. cit.*). — *Tænia cucurbitina*. Vogel (*loc. cit.*). — *Tænia cucurbitina*. Pallas (*loc. cit.*). — *Tænia solium, osculis marginalibus solitariis*. Linn. (*loc. cit.*).

(11) Rien n'est plus indéterminé que la longueur de ce ver; elle est quelquefois prodigieuse. *Boerrhaave* a vu un ténia de 300 aunes, & l'on trouve une observation pareille dans le Journal de Médecine pour l'année 1777, tom. XLVII. Je possède deux *ténia cucurbitins*, dont l'un a 54 aunes, & l'autre 60.

(12) Voyez sa Lettre sur le Ténia, Journal de Médecine, année 1781, tom. LVI.

(13) Je saisis avec empressement cette occasion de témoigner publiquement ma reconnoissance à M. *Beaumes*. L'amitié qui nous lie m'ayant permis de lui faire part de mes doutes sur l'observation qu'il avoit publiée, d'après l'idée où j'étois avec le général des Auteurs, que le *ténia à anneaux longs* étoit dépourvu de ce filet; ce Médecin, aussi généreux que modeste, m'envoya dans une bouteille le ver qui en avoit fait le sujet, & me fournit par-là l'occasion de me convaincre moi-même. En effet,

après l'avoir étendu dans l'eau, j'apperçus très distinctement à l'œil nud le fil dont *Andry* avoit parlé; & l'ayant comparé avec le fil d'un *ténia à anneaux courts* que j'avois, je n'y trouvai aucune différence. Cela ne paroîtra point surprenant, si l'on fait attention que les articulations de ces deux espèces de vers, quoique très-différentes dans leurs corps, doivent nécessairement se confondre vers l'extrémité supérieure, à raison de leur petitesse. Je possède maintenant trois *ténia cucurbitins*, pourvus chacun de leurs fils.

(14) Ce ver s'observe assez constamment dans certaines contrées, telles que l'Allemagne, la Hollande, l'Ukraine. Il est beaucoup plus commun à Stockholm, en Russie, en Finlande, qu'à Upsal & en Suisse. Les Hollandois, ainsi que le remarque M. *Rosen* (*loc. cit.*), y sont si disposés, que sur deux sujets vermineux, il y en a un qui a le ténia, tandis qu'en Suisse il n'y en a qu'un sur dix. Au rapport de M. *Hasselquitz* (Voyage en Palestine), ce ver attaque un gros quart des Habitans de l'Egypte & du Caire; & M. *Bourgeois* observe que le *ténia à anneaux courts* se rencontre plus ordinairement en Suisse, à Bâle, & chez les Habitants du bord du Rhin & des autres fleuves d'Allemagne, que par-tout ailleurs.

(15) *Fabrice de Hilden* (cent. II, observ. 73) a vu le ténia sortir spontanément & à plusieurs reprises sur la fin du printemps. — M. *Faxe* (Observ. des Médecins de Province de Suède) nous dit que les mois de Septembre & d'Octobre sont ceux où les Habitans de Biœrneborg en sont les plus tourmentés. — *Leclerc* (*Hist. lat. lumb.*, *cap XV*) rapporte aussi avoir vu sortir ce ver une ou deux fois l'an à des époques réglées, sans cependant déterminer le temps. — Enfin, *Rosen* (*loc. cit.*) observe que le déclin de la lune & son renouvellement sont les temps où ce reptile se fait le plus sentir; & l'on trouve chez M. *Zimmermann* (Traité de l'expérience), l'observation d'une femme, qui, aux derniers quartiers de la lune, rendoit plusieurs portions de ténia.

(16) *Morgagni* est un des premiers qui ait observé le larmoiement chez les sujets attaqués du *ténia*. Depuis cet homme célèbre, aucun Auteur, que je sache, n'avoit fait mention de ce symptôme. Cependant M. *Gouan*, qui a eu occasion de l'observer assez constamment, le regarde comme un signe presque assuré, & qui ne laisse aucun doute de la présence de ce reptile, lorsqu'il se trouve joint à d'autres. Parmi les différens *téniaires* que j'ai vus, ce signe ne s'est présenté à moi qu'une fois; c'étoit chez une fille de 15 ans attaquée du *ténia cucurbitin*.

(17) Nous savons que la dilatation extrême de la prunelle est un des signes les moins équivoques de la présence des lombrics, & tous les Praticiens s'accordent à regarder aujourd'hui ce signe comme un des moins fautifs. Les observations de MM. *Monro* & *Camper* ont mis cette vérité hors de tout doute, & l'expérience journalière la confirme. Je re-

marquerai cependant que ce ſymptôme n'accompagne pas toujours les affections vermineuſes, & qu'il manque quelquefois.

(18) Ann. 1764, tom. XX.

(19) On trouve dans M. *de Haen* (*Rat. Med.*, *tom. VII*) l'obſervation d'un enfant de 12 ans, qui, après avoir été tourmenté pendant quelque temps par le *ténia*, parut en être délivré par l'excrétion de différentes portions; mais au bout de douze ans, il commença à éprouver les mêmes ſymptômes que dans la première époque. — Les Médecins de Paris (Traitement contre le Ténia déjà cité) rapportent auſſi l'exemple d'un *ténia* qui ſortit en grandes portions, après avoir incommodé un certain temps, & qui ſe fit reſſentir de nouveau, après avoir reſté trois ans ſans donner aucun indice de ſa préſence. Mon père a fait rendre, en traitant une fièvre putride, un *ténia cucurbitin* que le malade portoit depuis trente ans, n'éprouvant que de petites coliques par intervalles, rendant alors plus ou moins de vers cucurbitins, & conſervant d'ailleurs tout ſon embonpoint. Il reſtoit un ou deux ans ſans rendre de vers, & ſans éprouver de coliques, après lequel temps la colique ſe faiſoit reſſentir, & ces vers reparoiſſoient. Il fut dans cette alternative de tranquillité & de ſouffrance légère pendant trente ans; il eut ſeulement une fois un intervalle de cinq ans, pendant lequel il n'éprouva aucun reſſentiment de ſon ancienne incommodité. Le malade guérit complettement de ſa fièvre putride, mais les excès en vin le diſposèrent à l'hydropiſie, dont il mourut huit ans après. — J'ai ſous les yeux, dans le moment préſent, une jeune fille attaquée du *ténia cucurbitin*, qui eſt délivrée des attaques de coliques vives que ce ver lui occaſionnoit, depuis qu'elle en a rendu 8 à 10 pans. Elle n'eſt cependant point guérie, parce qu'elle n'a point fait le fil.

(20) *Ei qui hoc animalculum habet, toto quidem tempore nihil horrendum accidit . . . . : mortem autem non infert, ſed ad ſenectutem uſquè comitatur.* — *Wandoewern* fait également mention d'une Dame qui rendit un ténia aſſez long, ſans qu'aucun ſymptôme fâcheux eût précédé ſon excluſion. — L'obſervation que nous avons rapportée dans la note ci-deſſus, de cet homme qui n'éprouva, pendant trente ans qu'il porta le ténia, que des coliques légères, & à intervalles très-ſéparés, eſt une preuve de ce que nous avançons. — J'ai fait rendre un *ténia à anneaux courts* à un ſujet âgé de 28 ans, qui avoit fait pluſieurs voyages en Suiſſe, qui n'avoit pour tout ſymptôme qu'un appétit décidé, la face plombée, & de petites coliques par intervalle. — J'ai également connu un jeune Médecin Génevois, attaqué du ténia, qui en étoit à peine incommodé. — M. *Peniſſon*, Médecin de Montpellier, a été conſulté par une Dame qui portoit un *ténia cucurbitin*, & qui, malgré cela, étoit très-graſſe, très-fraîche, & nourriſſoit un enfant, qui jouiſſoit de la meilleure ſanté.

(21) Le danger n'eſt pas ſi grand, dit *Sennert* (lib. III, part. 2, ſect. 1,

chap. V). « *Si nulla occasio accidat ob quam latus vermis moveatur aut irri-*
» *tetur : nam si æger aut motu aut exercitio delinquat, aut victum contrarium*
» *usurpet, aut medicamenta assumat, aut humor aliquis in intestinis gene-*
» *retur, multa mala, imò ipsam mortem, inferre potest ; & nonnullos hydrope*
» *& atrophiâ ab hoc verme mortuos esse experientia docuit* ». — On croit, dit M. *Lieutaud* (*loc. cit.*), que le ténia peut vieillir avec l'homme, sans causer de grandes incommodités; mais outre les convulsions qu'il peut exciter, il jette dans la fièvre lente, le marasme, la bouffissure, l'ascite, la tympanite, &c. &c.

(22) Vandermonde, Journ. de Méd., tom. VI.

(23) On trouve parmi les premiers le mercure doux, le turbith minéral, le séné, la rhubarbe, le jalap, l'ésule, la scammonée, la gratiole, la coloquinte, la gomme-gutte, &c.; & parmi les seconds, la racine de gentiane, de mûrier, de gingembre, de zédoaire, la rhue, l'aloës, la sabine, la coralline de Corse, la racine de fougère mâle & femelle, &c. &c.

(24) Telles sont les huiles d'amandes douces, d'olives, de noix, de rhue, de ricin.

(25) *Dioscoride* (*Mater. Med., interpret. Cornario, lib.* 16, *cap. CLXIII*) conseille, pour chasser le ténia, la racine de fougère (4 gros), associée à la scammonée (40 grains) ou à l'ellébore noir : il exige sur-tout qu'auparavant on ait pris de l'ail. — *Plater* vante des pilules faites avec l'aloës, la racine de gentiane, le diagrède & le suc d'absynthe. — Le Docteur *de Lille* se servoit de l'extrait d'ellébore noir combiné avec le vitriol de Mars. — *Rothen*, *Werlhof*, *Kaltschmid*, estimoient beaucoup un mêlange de jalap (4 onces), de graine de perroquet (2 onces), de scammonée choisie (demi-once), & de gomme-gutte (2 drachmes), digéré dans trois demi-setiers d'esprit-de-vin rectifié sur l'écorce de citron ou autre aromate analogue. — La gomme-gutte est regardée par *Bisset* (Ess. & Obs. de Médecine) comme un remède des plus sûrs. — *Rosen* (*loc. cit.*) vante beaucoup des pilules faites avec l'extrait de tanaisie, d'*assa-fœtida*, de *semen-contra* (36 grains de chaque), le vitriol martial (12 grains), & suffisante quantité de miel pour dix pilules, d'un grain chacune, prises de trois en trois heures. Cet Auteur fait encore l'éloge d'une poudre composée de charbon de terre, de poudre à tirer (1 drachme & demie de chaque), & de poivre pilé (6 grains), divisée en trois doses égales, prises pendant trois jours de suite dans une petite quantité d'eau-de-vie, & rendue plus énergique le quatrième ou le cinquième jour par le jalap, lorsqu'elle opère peu. — Le Docteur *Niter*, & d'après lui, *Van-Swietten* ont vu des bons effets d'un mêlange de scammonée (12 grains), de jalap (6 grains), de turbith minéral (2 grains), dont on faisoit, avec l'esprit-de-vin, cinq bols pour deux doses. — L'huile de pétrole & de térébenthine (depuis 20 gouttes jusqu'à demi-drachme), est, dit M. *Hasselquitz*

(Voyage

(Voyage en Paleſtine), un des remèdes les plus efficaces, & c'eſt le ſeul qu'emploient les Habitans de Biærnerborg pour ſe délivrer du ténia. — Dans la Bothnie occidentale, le Peuple eſt dans l'uſage de prendre, pendant ſept jours de ſuite, le matin à jeun, un mêlange de parties égales de lait & de goudron. — M. *Murray* donne, d'après la Pharmacopée domeſtique Suédoiſe de *Darelius*, la formule d'un élixir fait avec la racine de gentiane rouge, l'*aſſa-fœtida* ou la myrrhe, le camphre, l'écorce d'orange sèche, le caſtoreum, l'extrait d'aloës & le ſafran (1 drachme de chaque); le tout broyé & digéré pendant ſix à ſept jours dans 5 livres d'eſprit-de-vin & 2 livres de vin de Portugal. *Roſen* rapporte, dans les Mémoires de l'Académie de Stockholm, année 1747, l'obſervation d'un homme, qui fut délivré du ténia par cet élixir, & l'exemple ſingulier d'un enfant, qui en ayant pris pour ſuer, dans une forte doſe d'eau-de-vie, rendit tout-à-coup une quantité prodigieuſe de ténia. Il dit encore (*ibid.*, année 1768) avoir fait rendre un ténia entier à une Dame à laquelle il avoit conſeillé de boire les eaux de Spa & de manger de l'ail à morceaux. — Les Médecins de Berlin (Collect. faite à Berlin de différentes pièces pour les progrès de la Médecine, &c., 1773-1774, tom. V & VI), ont vu de bons effets d'une eau minérale faite avec le tartre vitriolé avec excès d'acide & le vitriol de Mars dans l'eau. Ils ont auſſi vu réuſſir le vin pris avec excès. — La décoction de racine de fougère mâle (2 onces), & de régliſſe (1 pincée), dans deux pintes d'eau commune réduites à une, à laquelle, par intervalle, on ſubſtitue les pilules de *Bontius* à la doſe de 12 grains, eſt encore un remède employé par certains. — *Vieuſſens* ſe ſervoit d'un mêlange de ſel d'abſynthe (1 drachme), ou de ſel de tartre (2 ſcrupules), de gomme-gutte (depuis 8 grains juſqu'à 12), & de manne (2 onces); il faiſoit prendre la veille trois cuillerées d'huile de noix & une cuillerée d'huile de rhue. Ce remède a réuſſi entre les mains de MM. *Fargeon* & *Peniſſon*, Médecins de Montpellier. Ce dernier lui a vu opérer l'expulſion d'un *ténia cucurbitin.* — *Storck* conſeilloit un mêlange de ſel polychreſte, de poudre de jalap, de racine de grande valériane & d'oxymel ſcillitique. — M. *Richard* (manière de connoître & de traiter les maladies qui attaquent le peuple), a employé avec ſuccès un bol pris en deux doſes, fait avec la gomme-gutte (10 grains), les pepins de coloquinte (3 pepins), une amande amère, & ſuffiſante quantité de ſyrop d'abſynthe, pour une doſe que le malade répétoit de huit en huit jours, juſqu'à ce que le ver fût expulſé. — Le ſpécifique de M. *Rougères* (Journal de Médecine, année 1766, tom. XXIV) conſiſte dans un purgatif fait avec le ſéné (2 drachmes), la rhubarbe & le *ſemen contra* (demi-drachme de chaque) auquel on ajoute, après la colature, l'alkali de tartre (15 grains); il le fait ſuivre de 2 bols, l'un fait avec le mercure doux, la rhubarbe (1 ſcrupule de chaque), le diagrède (12 grains), & ſuffiſante quantité de ſyrop d'abſynthe; l'autre avec le mercure doux

(1 scrupule), le diagrède (demi-scrupule), la racine de fougère mâle, d'écorce de mûrier (1 scrupule), & suffisante quantité de syrop d'agaric composé. — Celui que M. *Rathier* a consigné dans le même Journal (année 1768, tom. XXVIII), est composé de deux bols pris matin & soir, faits avec la sabine (20 grains), la graine de rhue (15 grains), le mercure doux (10 grains); le tout incorporé dans suffisante quantité de syrop de pêcher: demi-heure après chaque bol, le malade prend un gobelet de vin, dans lequel ont infusé pendant deux heures vingt noyaux de pêches. — M. *Laborde* a également publié (même Journ., année 1769, tom. XXXI) un spécifique qu'il dit être très-efficace. Il est composé d'un bol pris pendant trois jours de suite au renouvellement de la lune, fait avec l'aloës hépatique (8 grains), les trochisques alhandal (3 grains), l'*aquila-alba*, les trochisques de myrrhe (10 grains de chaque), & le syrop de pêcher. L'effet de ce bol est soutenu par une décoction de pourpier & de racine de fougère mâle. — M. *Lagène* donne aussi (*ibid.*, année 1776, tom. XLV), comme une méthode très-assurée, de faire prendre la veille un lavement au malade avec la décoction de figues grasses, & de lui faire avaler le lendemain matin à jeun un mêlange de petite valériane (1 drachme), & de coquilles d'œuf récemment porphyrisées & calcinées (20 grains); de le purger le quatrième jour avec un bol composé de mercure doux (10 grains), de panacée mercurielle (4 grains), de diagrède soufré (12 grains), de coquilles d'œuf calcinées & porphyrisées (20 gr.), & suffisante quantité de syrop de pêcher, & de lui faire boire, deux heures après ce bol, une tisane faite avec le séné (demi-once), & l'alkali fixe de tartre (8 grains), dans deux livres d'eau commune; le soir il répète le lavement. Il recommande de commencer le traitement par l'émétique chez les sujets vigoureux, & qui présentent des signes de cacochytie. La poudre vermifuge doit être pour l'ordinaire réitérée pendant trois jours, & le purgatif après. Les doses sont pour un adulte, & doivent être variées selon l'état & l'âge du malade. On trouve dans la Gazette de Santé (année 1781, n°. 50), que ce traitement a réussi à M. *Martin*, chez un sujet attaqué du *ténia cucurbitin* : au lavement de figues grasses, conseillé par M. *Lagène*, il en avoit substitué un fait avec l'infusion de séné & l'alkali de tartre. Madame *Nouffer* employoit dans le traitement de cette espèce, chez les sujets d'une forte complexion, des pilules faites avec le diagrède & l'extrait d'ellébore noir (1 drachme de chacun), le kermès & la graine de tilli (1 scrupule de chaque), & la gomme-gutte (1 drachme & demie); elle mêloit le tout, & en formoit des pilules de 4 grains. — J'ai connu un Empyrique, qui se disoit posséder un secret pour détruire le ténia, dont les ingrédiens étoient la racine de fougère mâle, la coralline de Corse, l'iris de Florence (1 drachme de chaque), la racine ou barbe de poireaux (1 poignée), & le miel (2 cuillerées); il faisoit bouillir le tout dans 8 onces d'eau réduites à la moitié; & après

avoit coulé le mêlange, le malade l'avaloit. Il avoit soin de le préparer auparavant par un ou deux purgatifs. — Enfin, nous savons que MM. *de Haller* & *Bertrand* étoient l'un & l'autre possesseurs de spécifiques, qui, à ce que je crois, n'ont point été publiés; celui de M. *de Haller* étoit surtout efficace, dit M. *Bourgeois*, contre le *ténia à anneaux longs*; & M. *Bertrand*, sans déterminer l'espèce, assure, d'après sa propre expérience, que le sien faisoit sortir le ténia dans l'intervalle de quatre heures & demie. Nous avons à regretter que de pareils spécifiques soient restés inconnus, & le silence de ces deux Savans a de quoi nous surprendre.

(26) M. *Murray*, qui a donné la formule de ce spécifique, d'après un Médecin, à qui *Herrenschwand* l'avoit communiqué, ne fait entrer dans sa composition que la gomme-gutte à la dose de 10 à 20 grains, & le sel d'absynthe crystallisé, depuis 15 grains jusqu'à 20. Cette dose, qu'il dit être celle des adultes, excite pour l'ordinaire le vomissement, ou pousse par le bas : deux heures après l'exhibition de cette première dose, on en répète une pareille, & ainsi de suite toutes les deux heures, jusqu'à ce que le malade ait rendu le ver. — *Vogel* (*de cognoscend. & curand. Corp. Hum. Affect.*) prétend que l'Auteur ajoutoit à ce mêlange du charbon de bois de frêne. — Selon quelques Auteurs, la gomme-gutte est la base de ce spécifique; selon d'autres, le fer & l'étain en font la partie principale : il en est enfin qui veulent que ce soit le mercure. C'est ce qu'aucune analyse n'a pu constater à M. *Model*. Le ver de l'espèce des lombrics, desséché, mis en poudre, & associé, selon les circonstances, à des amers ou à des purgatifs, est encore regardé par certains comme le remède dont le Docteur *Herrenschwand* se servoit. Quoi qu'il en soit, la formule la plus généralement adoptée, & qui a eu les succès les plus constans, est celle qui se trouve dans le Traité des Maladies des Enfans, de *Rosen* (pag. 427), ou dans la Matière Médicale de *Bergius* (tom. II, pag. 847). Les ingrédiens qui la composent, sont la racine de fougère mâle, depuis 15 grains jusqu'à 30; la gomme-gutte, depuis 1 jusqu'à 5; & la gratiole, depuis 5 jusqu'à 12. On divise le tout en trois doses; & après avoir fait précéder un purgatif composé de 10 grains de mercure doux & tout autant de diagrède sulfuré, on donne une dose de la poudre prescrite. Pour l'ordinaire elle fait vomir & lâche le ventre; deux heures après, on en donne une seconde, qui purge vivement & souvent chasse le ver. Lorsque cette seconde dose est sans effet, une troisième, donnée à une égale distance, opère presque toujours l'expulsion.

(27) Madame *Nouffer*, sans autre préparation, donne la veille une soupe faite avec 2 ou 3 onces de beurre frais, 2 onces de pain coupé à petits morceaux, & suffisante quantité de sel dans 1 livre & demie d'eau; deux heures après, le malade prit un biscuit moyen dans un verre de vin blanc pur ou coupé avec l'eau. S'il n'a pas été à la garde-robe ce jour-là, ou s'il est constipé, il prend un lavement avec les feuilles de mauve, de

guimauve, le ſel & l'huile d'olives. Le lendemain matin, huit à neuf heures après la ſoupe, il avale 3 gros de racine de fougère mâle en poudre fine, délayée dans 4 à 5 onces d'eau diſtillée de fougère ou de fleurs de tilleul, ou même d'eau ſimple. Il n'eſt pas indifférent d'employer telle ou telle eſpèce de fougère. Celle qu'il faut conſtamment préférer, comme la plus efficace, eſt la fougère mâle, *filix ramoſa dentata*. C. B. Pin. 358, Tourn. Inſtit. 536. *Polypodium filix mas*. Lin. Spec. Plant. 1551. Mal-à-propos on lui ſubſtitue quelquefois le *Polypodium aculeatum*, le *Polypodium filix fœmina*, & le *Pteris aquilina* de *Linné*, quoique cette dernière, qui eſt la fougère femelle, jouiſſe à-peu-près des mêmes propriétés que le mâle qu'elle ne vaut cependant pas). Deux heures après, le malade prend un bol fait avec 10 à 12 grains de panacée mercurielle, ſublimée quatorze fois, tout autant de réſine sèche de ſcammonée d'Alep ou de jalap, de 4 à 7 grains de gomme-gutte fraîche; le tout incorporé dans 2 ſcrupules ou deux ſcrupules & demi de confection d'hyacinthe. Ce bol pris, le malade avale une ou deux taſſes de thé verd, ſe promène, & en continue l'uſage dès que les évacuations commencent à s'établir, juſqu'à ce que le ver ſoit rendu: alors, & pas avant, il prend un bouillon, qui eſt bientôt ſuivi d'un autre, ou d'une ſoupe, s'il la préfère; il dîne & ſoupe ce jour-là légèrement, ſe repoſant par intervalles, après s'être un peu promené (*Voyez Journ. de Phyſ.* 1775, *Tom. VI, pag.* 460).

Dans tous les ſujets, cette méthode n'expulſe point le ver avec la même promptitude. On en trouve qui ne gardent pas le bol, ou qui n'en ſont pas aſſez purgés. Dans ces cas, on en ſoutient l'effet par le ſel d'epſom ou de ſedlitz diſſous dans un verre d'eau bouillante, depuis 2 gros juſqu'à 8. Il eſt rare alors que le ver ne ſorte pas. Il tombe pour l'ordinaire en petits pelotons; d'autres fois ſe trouvant engagé dans des glaires tenaces, il file. Dans ce dernier cas, le malade doit patiemment reſter à la garde-robe, ſans le tirer, & boire du thé léger un peu chaud. Lorſque, malgré cela, il ne veut point ſortir, il a recours alors à une doſe de ſel d'epſom ou de ſedlitz, ſans changer de ſituation, juſqu'à ce que le ver ſoit rendu.

Il eſt rare, dit Madame *Nouffer*, que les malades qui ont gardé le ſpécifique ne rendent point le ver avant l'heure du dîner. (Je l'ai vu rendre une heure & demie après le ſpécifique pris). Ce cas particulier a lieu, lorſque le ver tué reſte en gros pelotons dans les gros inteſtins, de façon que les matières ordinairement plus claires ſur la fin de la purgation, paſſent à travers, & ne l'entraînent pas. Le malade peut alors dîner; & l'on a obſervé que le manger, joint à un lavement, concouroit à la ſortie du ver. Quelquefois il ſort par l'action ſeule du ſpécifique, avant que le malade ait pris le bol; alors il ſuffit de donner les deux tiers de celui-ci, ou de ſubſtituer le ſel.

Les chaleurs, le mal-aiſe qu'éprouvent les malades pendant l'action du

remède, avant ou après une forte évacuation, ou lorsqu'ils sont prêts à rendre le ver, ne sont point dangereuses : le vinaigre seul, respiré par le nez, les dissipe. Lorsque les malades ont vomi le spécifique & le bol, ou n'en ont gardé qu'une partie, il est à craindre qu'ils ne rendent point le ver ce jour-là ; alors il faut leur faire reprendre le soir la soupe, le biscuit, la boisson, & suivant les circonstances le lavement. Si le ver ne sort pas dans la nuit, on donne le lendemain de bon matin une nouvelle dose de fougère, deux heures après 6 à 8 gros d'un des sels susdits, & on dirige du reste le malade comme le jour précédent, à l'exception du bol qu'on supprime. Les grandes chaleurs diminuent un peu l'action du remède. Madame *Nouffer* préféroit de l'administrer dans le mois de Septembre ; & quand elle n'avoit pas le choix de la saison, elle le donnoit de très-grand matin (Traitem. contre le Ténia). Il est très-vraisemblable que le spécifique dont M. *Pouteau*, déjà cité, célèbre Chirurgien de Lyon, se servoit, pour chasser le ténia, étoit le même que celui de Madame *Nouffer*. Ce qui me porte à le croire, c'est qu'il préparoit comme elle ses malades par des soupes chargées de beaucoup de beurre ; que d'ailleurs son remède agissoit à-peu-près dans le même temps. qu'il causoit des nausées, des maux de cœur, de légers spasmes, & produisoit ensuite des évacuations marquées, effets ordinaires de celui de Madame *Nouffer*. Ils avouent de plus l'un & l'autre que leur spécifique agit beaucoup plus sûrement sur le *ténia à anneaux courts*, que sur le *cucurbitin*. Cependant l'Editeur des chef-d'œuvres de M. *de Sauvages*, d'après des essais faits sur des chiens attaqués du ténia, regarde la *petite esule* (*euphorbia exigua*, Linn.) comme le principal ingrédient du spécifique de M. *Pouteau*. Il assure que ce dernier l'avoit acheté d'un Suisse, à qui le hasard avoit fait connoître la propriété qu'avoit cette plante de chasser ce ver. Un chien qu'il avoit en ayant rendu un tout entier, peu de temps après avoir mangé de cette plante, il profita de cette découverte, & fit sur l'homme des expériences qu'un succès marqué couronna.

(28) Ce Médecin, qui dit avoir vu réussir sa méthode chez un jeune homme de 20 ans, attaqué du *ténia*, avant que celle de Madame *Nouffer* fût publiée, fait prendre la veille un lavement préparé avec l'eau de fontaine & 1 gros de savon. Le lendemain il donne à jeun 1 gros de racine de fougère mâle porphyrisée & délayée dans un verre d'eau de pourpier. Il fait continuer ce remède pendant cinq jours de suite, après quoi il joint à cette poudre des bols faits avec l'*aquila-alba*, le jalap, la rhubarbe & le miel. Il donne pour boisson ordinaire la racine de mûrier en décoction. (Mém. de la Société Royale de Méd., année 1776, p. 280 de l'Hist.)

(29) *Mead* & *Alston* se servoient avec avantage d'un bol fait avec parties égales de rapure d'étain, de corail rouge, réduits en poudre très-fine, & incorporés dans la conserve de sommités d'absynthe marine. Ils

donnoient 1 gros par jour de ce mêlange en deux fois. — *Lewis* a vu ſingulièrement bien réuſſir une poudre compoſée d'étain, d'éthiops minéral & de ſucre. — M. *Marteau* a vu de bons effets d'un mêlange d'oxymel ſcillitique & d'huile d'amandes douces. — M. *Raymond* a pluſieurs fois fait ſortir le ténia, en conſeillant de grandes doſes d'huile d'olives ou d'amandes douces, & en faiſant prendre la racine de mûrier femelle réduite en poudre à la doſe de 2 drachmes. — On trouve dans le Journal de Médecine (année 1756, tom. V), une obſervation de M. *Gontard*, par laquelle il conſte qu'un cathartico-émétique fit rendre à un homme de 45 ans un ténia de 6 pieds. — M. *Mazars de Cazelles* a conſigné dans le même Journal (année 1768, tom. XXIX), un fait pareil, dans lequel un minoratif aiguiſé de quelques gouttes de ſyrop de Glauber, firent rejetter par le bas, à une femme ſeptuagénaire, un ténia. — On trouve dans les Mém. de la Soc. Roy. des Scienc. de Montpellier, (tom. I, pag. 116 de l'Hiſt.) l'obſervation d'un homme, qui, après une médecine, rendit une portion de ténia de 10 à 12 pieds de long. J'ai rapporté plus haut l'hiſtoire d'un autre, qui en fut délivré par l'effet d'une tiſane royale. Les eaux de Camarès l'expulsèrent auſſi chez une demoiſelle à qui M. *Gauteron* les avoient conſeillées ; & peu de temps après, les eaux de Balaruc lui en firent ſortir encore pluſieurs portions.

(30) Ce Médecin donnoit aux malades, à jeun, 5 onces d'huile de noix ; & deux heures & demie après, 4 onces de vin d'alicante. Il ſoutenoit ce remède juſqu'à l'excluſion du ver, qui d'ordinaire avoit lieu après douze à quinze jours de ſon uſage. Il fait mention d'une femme qui le rendit au bout de douze jours, & d'un homme chez qui il ſortit au quinzième. (Voy. le Journ. de Méd., ann. 1757, tom. VI). M. *Binet* (*ibid.*, année 1761) a auſſi fait rendre par cette méthode à une femme groſſe, un ténia en treize jours. Il obſerve que l'huile de noix excite ſouvent des nauſées que le vin d'Alicante diſſipe dans l'inſtant. Il convient donc, dans des cas pareils, de faire prendre le vin beaucoup plutôt que ne le conſeille M. *Lachapelle* ; quelquefois même il eſt utile de le faire ſuivre de très-près l'huile de noix, & même de donner au malade de l'eau ou du ſuc de menthe. Ce dernier ſecours a diſſipé des nauſées qui avoient réſiſté à pluſieurs bons remèdes. M. *Beaumes* a vu le remède de M. *Lachapelle* opérer en vingt-quatre heures, & produire l'excluſion de trois aunes de *ténia cucurbitin*. (*Ibid.*, ann. 1781, tom. LVI).

(31) M. *Odier* preſcrit ſimplement 1 ou 2 gros de racine de fougère mâle en poudre, & fait prendre immédiatement, ou quelques heures après, 2 ou 3 onces d'huile de ricin. Il ſoutient l'uſage de ces deux remèdes juſqu'à ce que le malade ait rendu le ver. J'ai conſtamment obſervé qu'en combinant la racine de fougère mâle avec la coralline de Corſe & l'huile de ricin, on obtenoit un remède beaucoup plus ſûr : auſſi ſuis-je dans l'uſage de donner, le matin à jeun, depuis demi-drachme juſqu'à une drachme

de racine de fougère mâle, & tout autant de coralline de Corse en poudre dans une eau appropriée, & immédiatement; encore mieux deux heures après, 2 ou 3 onces d'huile de ricin, délayée dans un demi-gobelet d'eau sucrée, & une cuillerée d'eau de menthe distillée. Je fais continuer ce remède tous les jours, jusqu'à ce que le ver soit sorti, ce qui arrive quelquefois au second, au troisième (comme j'ai eu occasion de le voir), quelquefois pourtant au sixième, septième & au-delà. Cette méthode est d'autant plus précieuse, qu'elle est également efficace contre le *ténia ordinaire* & contre le *ténia cucurbitin*.

On connoît deux procédés, dit M. *Canvane* (Differt. sur l'Huile de Ricin, traduite de l'Anglois par M. *Lachapelle*), pour extraire l'*huile de ricin*, autrement dite *huile de palma-christi* ou de *castor*. Le premier, qui est le meilleur, consiste à cueillir les graines du ricin (*ricinus foliis peltatis, subpalmatis.* Linn.); à les piler, après les avoir dépouillées de leurs cosses, dans un mortier de marbre, ou à les faire moudre à un moulin: on enveloppe ensuite cette masse, après l'avoir fait dessécher jusqu'à un certain point à une chaleur douce, dans un sac de toile neuve & forte: on la met à la presse entre deux plaques de fer, & on tire par expression l'huile qui coule abondamment dans le vaisseau destiné à la recevoir. Dans le second procédé, après avoir dépouillé les graines de leur enveloppe, les avoir pilées & renfermées dans un sac, au lieu de les mettre sous la presse, on les fait bouillir ainsi enveloppées dans un pot avec sept à huit fois leur poids d'eau commune. L'ébullition sépare l'huile; elle surnage, & on l'enlève avec une cuiller, tant qu'il en paroît à la surface. Cette dernière méthode, quoique fournissant une plus grande quantité d'huile que la première, est cependant moins estimée, parce que l'ébullition dépouille la graine d'une partie de sa douceur, & dispose l'huile à rancir. Cette huile, pour être bonne, doit être douce & sans âcreté; lorsqu'elle est récente, elle est un peu louche, tandis qu'elle acquiert par le temps une couleur transparente & safranée; elle vaut alors moins, & celle qui est fraîche doit toujours être préférée.

Cette huile, comme celles de cette classe, n'est soluble ni dans l'esprit-de-vin, ni dans l'eau; mais elle le devient par certains intermèdes, tels que le sucre, le miel, les gommes, les mucilages: aussi la meilleure méthode de la combiner intimément avec le véhicule, est de faire d'abord un mucilage avec la gomme arabique ou la gomme adragant, ou même le sucre & l'eau, & d'y ajouter l'huile peu-à-peu, en triturant dans un mortier le mélange, il en résulte une émulsion parfaitement blanche, à laquelle on peut ajouter telle quantité que l'on veut d'eau de menthe, ou de tout autre liquide, sans que l'huile se sépare.

(32) La méthode de M. *Gouan* consiste à faire prendre le soir au malade un julep fait avec 1 once de syrop diacode, 1 demi-once d'eau de fleurs

d'orange & de menthe, & 1 cuillerée d'huile de ricin; à lui faire avaler le lendemain matin 2 drachmes de racine de fougère mâle en poudre dans l'eau de fleurs d'orange, à deux ou trois heures de distance. Si le malade ne se plaint d'aucune pesanteur d'estomac, on répète la même dose de fougère, à laquelle on associe, selon l'âge, 8 à 10 grains de jalap. Le soir, on donne le même julep pendant tout le traitement; & chaque troisième ou quatrième jour, si le ventre n'est pas libre, on fait prendre une simple tisane royale.

Par ce traitement, M. *Gouan* est parvenu à chasser le ténia quelquefois au bout de neuf jours. Il n'a jamais été obligé de donner plus de 4 drachmes de racines de fougère, tandis que dans les autres méthodes, il faut quelquefois en porter la dose jusqu'à 2 onces. Il a aussi constamment observé que les malades ne se plaignent pas autant des douleurs, qui d'ordinaire les tracassent le matin à jeun, & qu'après quelques jours ils n'en ressentoient presque pas. Ces changemens, il les attribue bien plus au narcotique qui entre dans la composition du julep, qu'à la fougère. Il pense que le premier agissant sur le ver, & l'engourdissant, en suspend les mouvemens; & il est porté à croire que, dans cet état d'engourdissement, un simple purgatif, sous forme de bol ou d'opiat, sans le concours de la fougère, peut suffire pour en déterminer l'exclusion. Il regarde comme essentiel d'associer aux préparations opiatiques les eaux cordiales, tant pour éviter les cardialgies & les défaillances que les narcotiques causent souvent, que pour augmenter l'effet vermifuge. Enfin, il convient, dit-il, de donner la préférence à cette méthode, toutes les fois que les malades sont tourmentés d'insomnies, de mélancolies; qu'ils sont très-mobiles, & que la sensibilité des entrailles est exquise. Dans ce dernier cas même, il faut n'employer que les vermifuges combinés avec les opiatiques, sans y joindre les purgatifs, même à très-petite dose.

(33) *Rat. Medend.*, *tom. VI.*

(34) Le remède qui avoit été employé dans ce cas, étoit celui que le Docteur *Niter* propose, & dont nous avons déjà parlé. Les ingrédiens qui le composent sont la scammonée, le jalap & le turbith minéral (Voy. la note, n°. 25, page 148).

(35) Ann. 1780, tom. LIV.

(36) Traitement contre le ténia déjà cité.

(37) Année 1776, tom. XLVI.

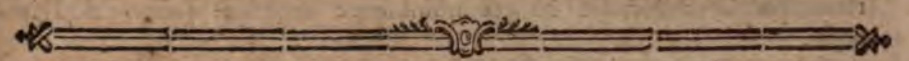
(38) Journal de Médecine, années 1757, tom VI. — 1761, tom. XV. — 1781, tom. LVI.

(39) Mémoire sur l'efficacité de l'huile de ricin contre le ver solitaire, imprimé à Léipsick dans le Recueil des Dissertations choisies à l'usage des Médecins cliniques, part. III.

(40) Voyez la note n°. 25, pag. 148.

(41) Traitement contre le ténia déjà cité.

NOUVELLES LITTÉRAIRES.



NOUVELLES LITTÉRAIRES.

P*HYTONOMATOTECHNIE universelle, c'est-à-dire, l'art de donner aux Plantes des noms tirés de leurs caractères* (1)*; nouveau Systême, au moyen duquel on peut de soi-même, sans le secours d'aucun Livre, nommer toutes les Plantes qui croissent sur la surface de notre globe. A la publication de ce Systême, on joint les Figures, les Descriptions les plus méthodiques, l'Analyse, les Propriétés, les Vertus, l'Usage, l'Etymologie & la Synonymie de toutes les Plantes de la France. Ouvrage proposé par Souscription, par M.* BERGERET, *Chirurgien, Démonstrateur de Botanique.*

PROSPECTUS.

Livré par goût & par état à l'étude de la Botanique, enseignant publiquement cette Science, j'ai souvent été témoin des erreurs auxquelles mes Disciples se trouvoient entraînés par la lecture de certaines descriptions souvent en contradiction avec la Nature, & qu'on trouve dans des Ouvrages imprimés de nos jours.

Les désagrémens qu'ils éprouvoient dans ces circonstances, me firent sentir la nécessité d'un Ouvrage qui, en les instruisant, les empêchât de tomber dans aucune méprise.

Je m'y livrai tout entier, & j'entrepris en 1776 la description de toutes les plantes qui croissent aux environs de Paris. Ce travail me conduisit à la formation d'un systême : je le communiquai à mes Disciples ; ils parurent m'en savoir gré.

Dans différentes herborisations, leur ayant mis entre les mains les principes de mon systême, j'ai eu la douce satisfaction de les voir le bien saisir, & j'ai vu avec plaisir que, par le moyen de ces mêmes principes, ils parvenoient sans peine à me nommer phytonomatotechniquement toutes les plantes qui se trouvoient sous leurs pas. Les démonstrations de joie de leur part n'étoient point équivoques ; ils se voyoient pour ainsi dire créateurs de noms, & cette joie devenoit d'autant plus sensible, qu'ils reconnoissoient la justesse de l'application des lettres aux différents carac-

(1) En 1776, parut en Allemagne un Ouvrage semblable, sous le nom de *Genera Plantarum, vocabulis characteristicis definita*, sans nom d'Auteur, dont nous avons donné la notice dans notre Journal 1781, tom. XVIII, pag. 404.

tères, par la conformité de ces noms avec ceux que j'avois déjà imposés.

Ces premiers succès ont fait desirer la publication de mes descriptions, & de ma méthode ou de mon systême. Je n'ai différé de satisfaire à ces desirs, que parce que je n'avois pas donné à ce travail toute la perfection dont je le voyois susceptible. Je desire ardemment qu'il soit utile; par son moyen, j'ouvre une nouvelle route à l'étude de la Botanique. Le temps, les circonstances & les gens plus savants que moi, la rendront sans doute un jour plus aisée, plus facile à parcourir.

Jusqu'à présent on a fait imprimer différentes méthodes, qui conduisent plus ou moins facilement à la connoissance des plantes; mais, quelles que soient ces méthodes & quelque bien qu'on les posséde, elles ne dispensent point les Etudians d'apporter avec eux l'ouvrage dans lequel les plantes sont rangées selon les principes de l'Auteur qu'ils étudient. Ces Ouvrages sont la plupart très-volumineux, & par conséquent très-embarrassans. Quiconque possédera les principes de ma méthode, pourra aisément, sans le secours d'aucun livre, pas même de celui qui contient cette méthode, nommer toutes les plantes qu'ils n'auroient jamais vues. Mais, bien plus, cent personnes parlant cent langues différentes, éloignées de cent lieues les unes des autres, nommeront & écriront les noms des mêmes plantes, de la même manière que je les aurois écrits. Les principes de mon systême sont faciles à saisir & à retenir. Ceux qui concernent & qui font connoître les noms des différents genres de plantes, peuvent être écrits sur moins de douze cartes à jouer. Il en est de même des principes qui concernent & font connoître les espèces de plantes; les uns & les autres seront détaillés dans l'introduction de l'Ouvrage que j'annonce (1); j'y exposerai, de la manière la plus satisfaisante, tous les termes dont je me servirai dans les descriptions qui font le principal objet de l'Ouvrage que j'annonce. Toutes les descriptions seront faites selon le modèle joint au *Prospectus*.

La grande quantité de planches dont cet Ouvrage doit être enrichi, ne me permet pas de me livrer aux frais de l'impression, sans le secours des Souscripteurs. Voici les conditions que je propose.

1°. L'Auteur ne fera imprimer de son Ouvrage que deux cents exemplaires; en conséquence, la souscription ne sera ouverte que jusqu'à la concurrence de deux cents Souscripteurs, dont moitié pour les figures enluminées, & moitié pour des figures non enluminées.

2°. Il sera envoyé aux Souscripteurs tous les deux mois, à commencer du mois de Janvier 1783, un cahier contenant douze planches, & vingt-quatre pages d'impression, de format in-folio.

---

(1) L'Introduction paroîtra incessamment, & se vendra séparément.

3°. Chaque Souſcripteur, pour les exemplaires enluminés, paiera 54 l. par année ; ſavoir, 18 liv. en recevant le premier cahier, 9 liv. en recevant le ſecond, 9 liv. en recevant le troiſième, 9 liv. en recevant le quatrième, 9 liv. en recevant le cinquième, & le ſixième ſera remis *gratis*. Les perſonnes qui ſouſcriront pour des cahiers non-enluminés, ne paieront que la moitié des prix ci-deſſus.

4°. On donnera aux Souſcripteurs une reconnoiſſance ſignée de l'Auteur ou du Libraire, dans laquelle on fera mention des différens prix pour les cahiers avec planches enluminées ou non enluminées.

5°. On ne fera paſſer aucun autre cahier aux perſonnes dont la Souſcription ſe trouvera remplie, qu'elles n'aient auparavant renouvellé l'abonnement, & conſigné les ſommes pour l'année ſuivante.

6°. L'Ouvrage ſera imprimé des mêmes caractères que le préſent *Proſpectus*, & ſur le même papier que les figures. Il n'en ſera tiré que douze exemplaires ſur papier de Hollande.

7°. *On ſouſcrira chez*
- *L'AUTEUR, rue d'Antin.*
- *DIDOT le jeune, Libraire-Imprimeur de* MONSIEUR, *quai des Auguſtins.*
- *POISSON, Graveur en Taille-Douce, cour du Cloître Saint-Honoré.*

Nouveaux Mémoires de l'Académie de Dijon, pour la partie des Sciences & des Arts, premier Semeſtre, 1782. Dijon, chez CAUSSE, Libraire, 1783.

Ce Recueil de Mémoires d'une Académie célèbre, & certainement l'une des plus laborieuſes de l'Europe, juſtifie l'idée que les Savans de France & des Pays Etrangers ont du mérite des Membres qui la compoſent. Quand eſt-ce que l'émulation, l'amour de la gloire, le deſir d'être utiles, réveilleront la plupart de nos Académies nationales, qui ne ſont connues ſouvent que par les travaux qu'elles propoſent à des Etrangers, & non par ceux dont elles s'occupent ? L'exemple de l'Académie de Dijon doit leur apprendre qu'elles n'ont qu'à le vouloir, & il ſortira de leur ſein des productions excellentes, des diſſertations intéreſſantes, des découvertes utiles, & que la République des Sciences & des Arts les regardera comme ſon appui & ſa gloire. Je ſais les peines, les embarras, les dépenſes dans leſquels entraîne néceſſairement l'impreſſion des Recueils de Mémoires ; je n'ignore pas les traverſes que l'Académie de Dijon a éprouvées pendant long temps, peut-être dans la crainte que ſes Mémoires ne préſentaſſent des diſcuſſions, autant en matière politique, qu'en fait de ſciences phyſiques proprement dites. Toutes les Académies ne peuvent pas à la vérité

imprimer des Collections, dont les frais sont toujours considérables; mais toutes ont un moyen sûr & aussi prompt qu'il est possible, de faire part au Public & à toute l'Europe de leurs productions, par la voie de notre Journal, qui, dans ce moment, est traduit dans plusieurs langues étrangères, & circule par-tout où l'on cultive les Sciences. Combien de fois n'avons-nous pas fait des offres pareilles à toutes les Académies de France! combien souvent n'avons-nous pas même reçu de réponse! Nous aimons à croire que si elles conservent chez elles leurs travaux, c'est qu'elles se proposent un jour d'en former une Collection, & d'en faire part au Public, comme l'Académie de Dijon. Au reste, nous renouvellons aujourd'hui nos offres à toutes les Académies, & nous les engageons, au nom du Public, qui desire ardemment de profiter de leurs productions, à nous adresser leurs différens Mémoires, promettant de notre côté de mettre à leur publication toute la célérité qui dépendra de nous.

Ce premier Semestre de l'Académie de Dijon contient onze Mémoires, tous très-intéressants. 1°. Recherches pour perfectionner la préparation des couleurs employées dans la Peinture, par M. de Morveau. Après avoir examiné les blancs connus employés en peinture, & leur altérabilité par les vapeurs phlogistiques, M. de Morveau a fait plusieurs essais pour en trouver quelques-uns qui fussent à l'abri de leur action, & son travail lui a fait découvrir celui de la chaux de zinc, d'un très-beau blanc & inaltérable (1). 2°. Mémoire sur la construction d'un Hôpital, dans lequel on détermine quel est le meilleur moyen à employer pour entretenir dans les Infirmeries un air pur & salubre, par M. Maret. Ce moyen consiste dans la forme & la distribution des salles, auxquelles l'Auteur veut qu'on donne une forme ellyptique plus ou moins alongée, & tronquée à chacun de ses foyers. 3°. Observation sur la congélation de l'Acide vitriolique concentré, par M. de Morveau. Ce savant Chymiste l'a obtenu gelé à 2 degrés au-dessous de zéro. 4°. Table des Arcs semi-diurnes, sous le parallèle de Dijon, 47°. 19′ 20″, calculés de cinq en cinq minutes de déclinaison, tant boréale qu'australe, depuis 0 jusqu'à 31 deg. 5°. Examen des Mines de Cuivre, appellées Verd de Montagne, Bleu de Montagne, & de ce qui constitue leur différence, par M. de Morveau. Il est bien prouvé que ce n'est pas l'alkali volatil qui colore ces chaux de cuivre; mais, par l'analyse & la synthèse, M. de Morveau démontre, que la chaux de cuivre n'est bleue que parce qu'elle retient une plus grande quantité de phlogistique que la chaux verte. 6°. Mémoire sur l'Air, dégagé de la crême de chaux & du minium, par M. Maret.

---

(1) On peut en voir un tableau, sous le n°. 23, dans une des Salles de l'Assemblée générale de la Correspondance, chez M. de la Blancherie, Hôtel Vallayer, rue Saint-André-des-Arts.

D'après les expériences, l'air de la crême de chaux eſt un véritable acide méphitique, un véritable air fixe, & celui du minimm eſt un air déphlogiſtiqué, mêlé d'un ſixième environ d'acide méphitique. 7°. Mémoire ſur les Ecluſes des Canaux de Navigation, par M. Gauthey. 8°. Obſervations Minéralogiques & Chymiques ſur le Spath peſant, & ſur la manière d'en retirer le barote ou terre barotique, par M. de Morveau. Le ſpath peſant vient d'être découvert en Bourgogne, à Thote. 9°. Mémoire d'Anatomie ſur les Vaiſſeaux omphalo-méſentériques, par M. Chauſſier. Ce ſavant Médecin décrit ici deux vaiſſeaux ſanguins qui ſe portent de l'ombilic au méſentère, qui ſuivent toute la longueur du cordon ombilical, & vont ſe ramifier ſur une membrane particulière, entièrement diſtincte de l'allantoïde, du chorion & de l'amnios. 10°. Mémoire ſur les pierres belliaires, & ſur l'efficacité du mêlange d'éther vitriolique & d'eſprit de térébenthine dans les coliques hépathiques produites par ces concrétions, par M. Durande. Cet illuſtre Médecin, après avoir décrit les ſymptômes des coliques hépatiques, ces accidens ſi cruels & ſi dangereux, parle des différens remèdes & traitements qui ont été propoſés; les obſervations qui doivent accompagner ce Mémoire, paroîtront dans le Semeſtre prochain. 11°. Hiſtoire Météorologique de 1782, par M. Maret.

Voyage aux Indes Orientales & à la Chine, fait par ordre du Roi depuis 1774 juſqu'en 1781, &c.; par M. SONNERAT, *Commiſſaire de la Marine, Naturaliſte penſionné du Roi, Correſpondant de ſon Cabinet & de l'Académie Royale des Sciences de Paris, &c. 2 vol. in-4°. avec 140 gravures, ou 3 vol. in-8°. avec fig.* A Paris, chez L'AUTEUR, rue Saint-André-des-Arts, vis-à-vis celle de l'Eperon; & chez Froullé, Nyon & Barrois le jeune, Libraires: Lyon, chez Bruyſet & Roſſet, Libraires: Genève, chez Chirol.

M. Sonnerat, déjà connu très-avantageuſement dans la République des Lettres, & ſur-tout pour la partie des oiſeaux, des quadrupèdes, des inſectes & des poiſſons, par ſon voyage à la Nouvelle Guinée, donne dans ce nouvel Ouvrage ſes obſervations & ſes réflexions pendant ſon ſéjour aux Indes orientales durant un eſpace de ſept ans. Tout ce qui regarde l'Hiſtoire, la Topographie, le Commerce, les Mœurs, les Uſages, la Religion, & les révolutions de ces contrées, ſur-tout de celles que les poſſeſſions Européennes nous rendent plus intéreſſantes & comme propres, y eſt expoſé avec le plus grand détail & la fidélité la plus exacte. Les Chinois, ce peuple ſi fameux, ſi vanté & ſi peu connu par la plupart de ceux qui ont voulu le décrire, occupent M. Sonnerat dans le ſecond volume. Etudié avec l'eſprit philoſophique, ſans prévention & ſur-tout ſans enthouſiaſme, ce Peuple lui a paru avec tous ſes défauts, avec les défauts communs à

tous les Peuples. Les fables que l'on a tant racontées & tant répétées, s'évanouissent sous sa plume sage & critique : en un mot, M. Sonnerat rapporte ce qu'il a vu, ce que lui ont raconté les Chinois eux-mêmes, & ce qu'il a appris par leurs traditions ; & il a vu que ce Peuple en général étoit très-superstitieux, lâche, fripon, fier & insolent ; que ses connoissances astronomiques étoient pour la plupart ou fausses ou ridicules, & qu'il étoit très-peu versé dans les Arts ; qu'à la Chine enfin, le Peuple gémit sous l'oppression & la misère, qu'on y achète le droit de commettre les crimes impunément.

Le Pegu, les Isles de Madagascar, de France & de Bourbon, le Cap de Bonne-Espérance, les Isles de Ceylan, des Maldives, de Malacca, des Philippines & des Moluques, lui fournissent des détails très-intéressants. Enfin, il termine le second volume par l'histoire des quadrupèdes, des oiseaux & des plantes les plus curieuses qu'il a observés dans ses voyages. Parmi les oiseaux, on trouvera le coq & la poule sauvages, & dans l'état de nature : on remarquera facilement ce que la civilisation leur a fait perdre.

L'Ouvrage de M. Sonnerat, considéré comme un Recueil d'Observations Philosophiques, Politiques & Naturelles, mérite certainement les plus grands éloges ; si on le considère ensuite du côté de l'exécution, du style, de la gravure & de la beauté du dessin, il faudra avouer qu'il réunit complettement tout ce que l'on peut desirer dans un Ouvrage de ce genre.

Carte Générale de la Terre, appliquée à l'Astronomie pour l'étude de la Géographie terrestre & céleste, dressée par le sieur FLECHEUX *d'après les observations les plus récentes.*

Cette Carte, en une feuille, papier grand aigle, est projettée sur un horizon, dont le zénith est situé à la section formée sur l'équateur, par le premier méridien des François, Isle de Fer, pour l'hémisphère supérieur.

L'hémisphère inférieur tient par les poles à l'hémisphère supérieur, & il est coupé en deux à l'équateur ; sa projection est aussi sur un horizon, dont le zénith est sur l'équateur, mais à la section formée par sa rencontre avec le méridien de 180 degrés de longitude, en sorte que le zénith d'un hémisphère est antipode de l'autre.

L'hémisphère supérieur comprend l'Europe, l'Afrique, l'Asie, jusqu'au 90e degré de longitude, & l'Amérique jusqu'au 270e de longitude, & présente le tableau de l'océan en une seule pièce, ainsi que sa communication par les poles avec l'hémisphère inférieur.

Cette communication présente une double projection de la Carte, & la rend fort intéressante. Cette seconde projection est faite sur l'équateur

dont le zénith est aux poles. Cette nouvelle coupe du globe procure l'avantage de voir le développement des méridiens dans toute leur étendue des 360 degrés, & donne une facilité singulière de trouver dans l'instant les antipodes d'un lieu proposé.

Cette Carte comprend le tableau de toutes les Isles remarquables, les Mers, les Terres connues, les Côtes Maritimes, Ports, Caps, Baies, Fleuves, Rivières remarquables, Villes principales (nommément celles sur les Côtes Maritimes), les routes & découvertes du fameux Capitaine *Cook* vers les deux poles, &c.

Cette Carte présente en outre la configuration de 23 étoiles principales, par leur rapport avec les divisions de la terre pour tous les jours, à l'instant que le premier degré du bélier passe au méridien de 180 degrés de longitude terrestre, ou, ce qui revient au même, à l'instant qu'une desdites 23 étoiles passe au méridien sur lequel elle est placée sur la Carte: on y voit leurs arcs de longitude & de latitude, leurs arcs d'ascension droite & de déclinaison, au moyen de ceux que le sieur *Flecheux* a abaissés du centre de ces astres, perpendiculairement sur l'écliptique & l'équateur, de même que les parallèles à l'équateur qu'ils décrivent chaque jour.

Le Soleil est figuré à l'orient & à l'occident de la Carte, au zénith des solstices & des équinoxes; le lieu de cet astre du jour, dans chaque signe du zodiaque, ainsi que le lieu du parallèle à l'équateur, qu'il décrit depuis son lever jusqu'à son coucher, y sont marqués pour tous les jours de l'année. Deux colonnes à droite & à gauche de la Carte en donnent l'explication.

Le sieur *Flecheux* est connu du Public par son Planétaire ou Planisphère céleste mobile, & par son Loxocosme, le tout suivant le systême de Copernic. Il vient encore de donner au Public un Quart-de-cercle, pour prendre hauteur du Soleil dans les appartements, y tracer la méridienne, régler les montres & pendules, &c.

On trouve ces différens Ouvrages chez l'Auteur, rue du Sentier, près le Boulevard, à l'Hôtel de Madame la Présidente de Meslay, & aux adresses ordinaires.

Le prix pour la Province, en s'adressant directement à l'Auteur, est, pour chaque objet tout encaissé, savoir:

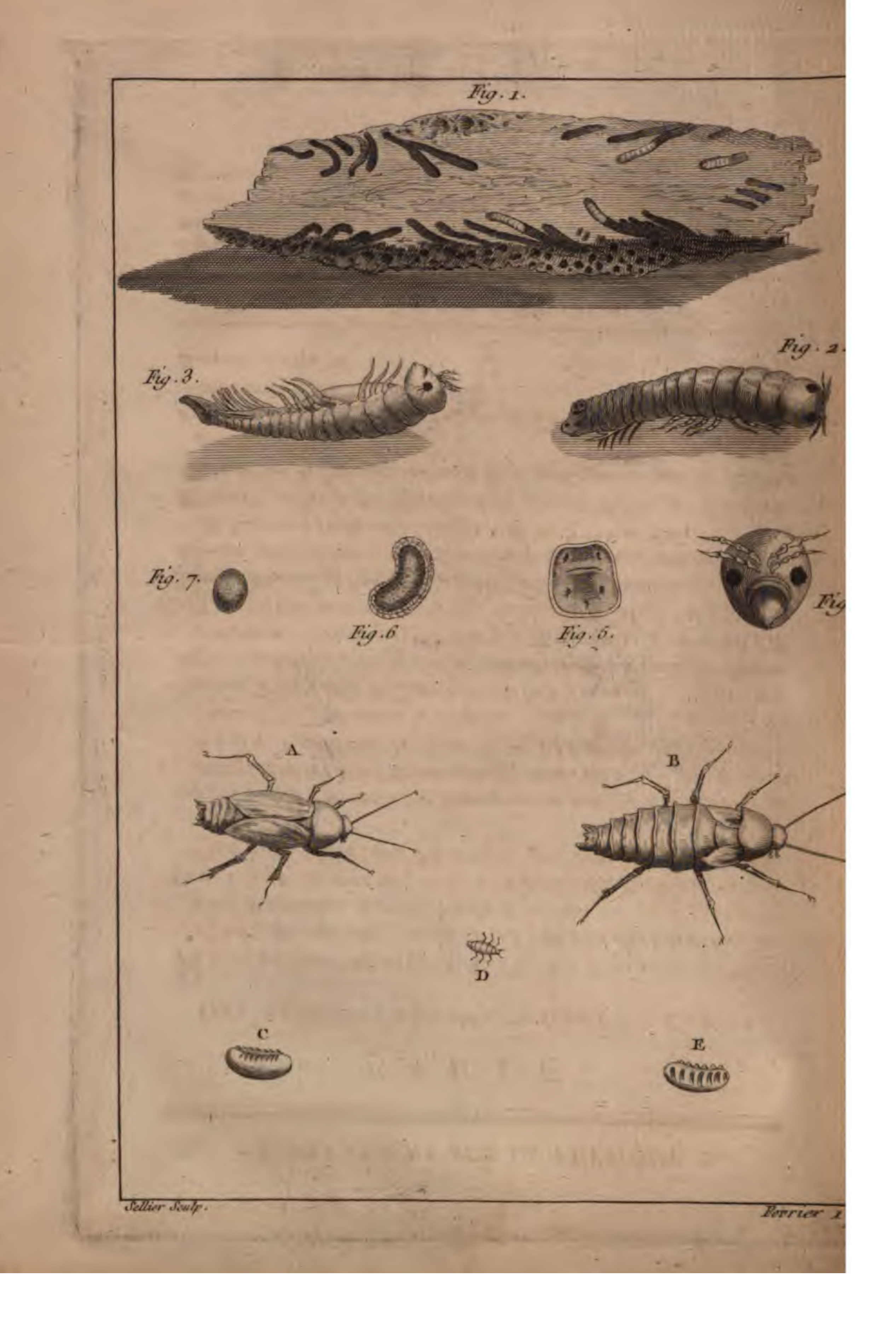
La Carte générale de la Terre.	3 liv.
Le Planétaire ou Planisphère mobile, avec son livre. . . .	24
Le Loxocosme, avec son livre.	144
Et le Quart-de-cercle, dans son étui, & son livre. . . .	30

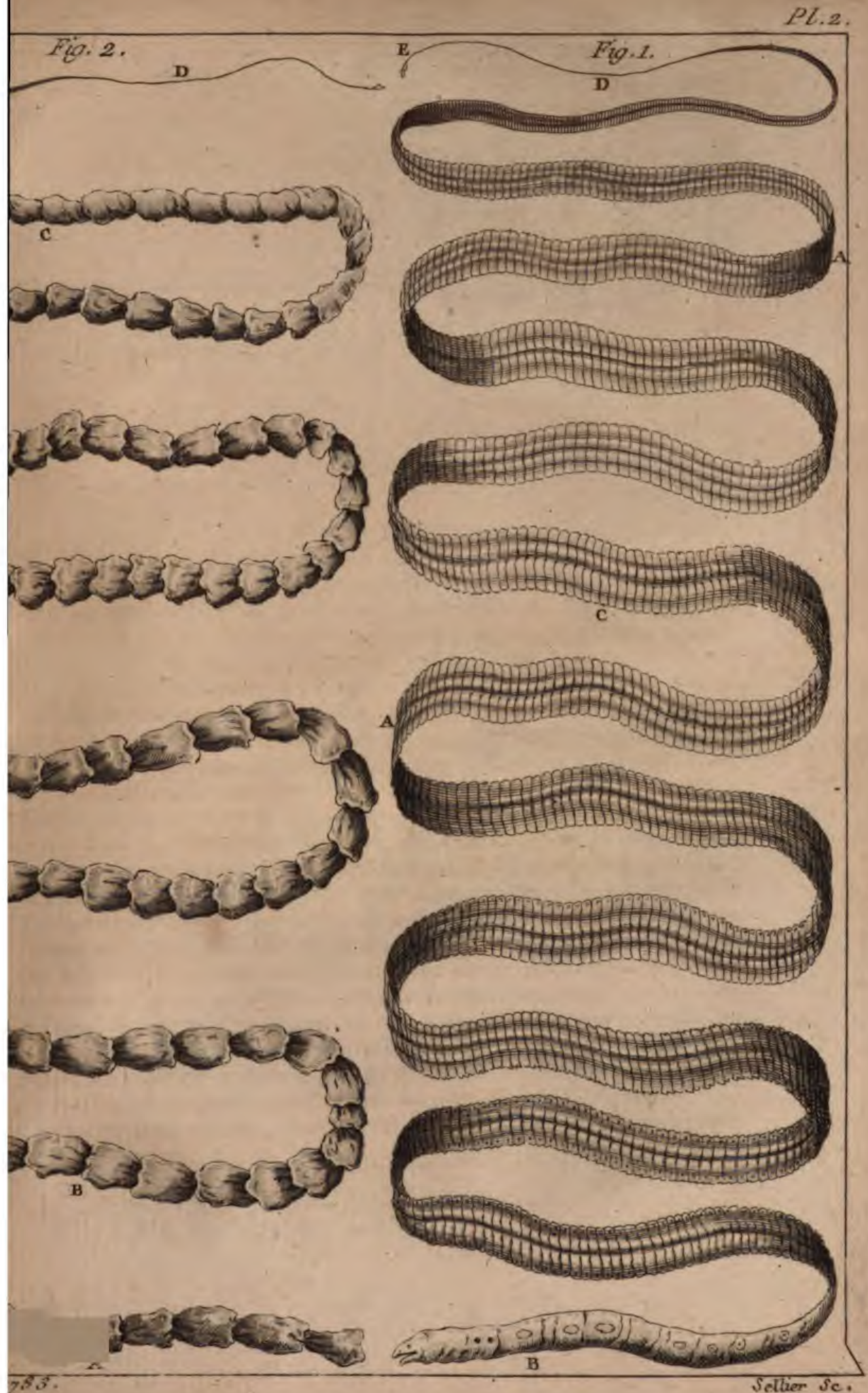
TABLE

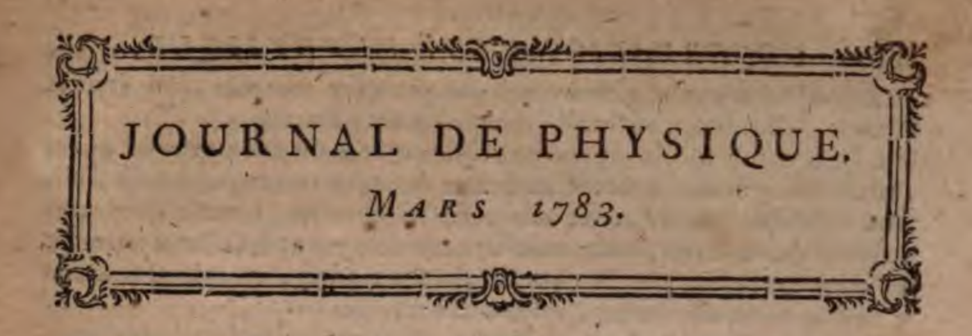
DES ARTICLES CONTENUS DANS CE CAHIER.

APPROBATION.

J'AI lu, par ordre de Monseigneur le Garde des Sceaux, un Ouvrage qui a pour titre: *Observations sur la Physique, sur l'Histoire Naturelle & sur les Arts, &c.; par MM.* ROZIER & MONGEZ *le jeune, &c.* La Collection de faits importans qu'il offre périodiquement à ses Lecteurs, mérite l'accueil des Savans; en conséquence, j'estime qu'on peut en permettre l'impression. A Paris, ce 10 Février 1783. VALMONT DE BOMARE.


Fig. 1.
Fig. 2.
Fig. 3.
Fig. 7.
Fig. 6
Fig. 5.
A
B
D
C
E
Sellier Sculp.
Perrier


Pl. 2.
Fig. 2.
D
E
Fig. 1.
D
A
C
C
A
B
B
A
783.
Sellier Sc.



OBSERVATIONS

Sur la Glace qui se forme à la superficie de la terre végétale dans les pays de granits ;

Par M. DESMAREST.

J'AI promis, dans mon Mémoire sur la formation des glaçons que les rivières charrient (1), de publier quelques observations nouvelles sur la glace, qui peuvent offrir des phénomènes analogues à ceux que j'exposois dans ce Mémoire. Aujourd'hui je crois devoir remplir mes engagements, en donnant la description des couches de glace qui se trouvent à la superficie de la terre végétale en Limousin, & dans les autres pays de granits, & en indiquant les différentes circonstances de leur formation.

Ce fut en 1763 que j'observai, pour la première fois, cette glace d'une forme singulière. Depuis plusieurs jours, le temps avoit été constamment à la pluie, & la terre étoit fort détrempée ; mais le vent étant tourné au nord, il gela fortement dès le soir même du jour où ce changement eut lieu. La gelée continuant le lendemain, je partis de Limoges avant le lever du soleil. A quelques lieues de Limoges, je m'apperçus que le chemin étoit couvert d'une espèce de croûte assez épaisse, dans laquelle enfonçoient les pieds des chevaux, & à laquelle je ne fis pas une certaine attention, la prenant d'abord pour de la boue, dont la surface étoit durcie par la gelée ; elle en avoit extérieurement la couleur. Ayant eu occasion de mettre pied à terre, je vis avec surprise que cette croûte étoit une couche de glace composée d'un nombre infini de petits filets très-limpides, parallèles entr'eux, & adhérents assez fortement ensemble. Je ne puis mieux comparer cette croûte de glace qu'au gypse à filets, excepté cependant que ces filets étoient plus distincts que dans le gypse ;

(1) Journal de Physique, Janvier 1783, pag. 50.

qu'ils avoient même une forme prismatique assez marquée, qui étoit la suite de l'assemblage intime de chacun de ces éléments.

Le lieu où je fis cette première observation étoit une partie de grand chemin nouvellement achevée. La surface des accottements, composée d'une terre débris de granits, étoit très-unie. La chaussée, formée intérieurement de pierres dures, étoit recouverte extérieurement des mêmes terres, & les talus ou fossés, creusés dans des granits tendres, au milieu desquels le chemin avoit été ouvert, étoient tranchés très-net.

Par l'examen que je fis des croûtes de glace qui couvroient les différentes parties du grand chemin, je reconnus que leur épaisseur, c'est-à-dire, la longueur des filets, étoit à-peu-près la même sur une certaine étendue; mais elle n'étoit pas égale, lorsqu'on passoit d'une partie à l'autre : elle me parut varier depuis un demi-pouce jusqu'à 2 pouces; &, autant que j'en pus juger pour lors, cette longueur dépendoit de la nature de la base terreuse que recouvroient ces croûtes de glace, suivant qu'elle étoit plus ou moins sèche, plus ou moins propre à s'imbiber d'eau dans les temps humides & à la conserver.

Les filets étoient fort courts quand la terre approchoit davantage de la nature du sable, & ils étoient plus longs lorsqu'elle étoit formée par un mélange de sable & de substance argilleuse. Je remarquai d'ailleurs que l'épaisseur de la terre imbibée d'eau avoit influé sur celle de la croûte de glace, & ce que j'ai eu lieu de voir par la suite, m'a prouvé que toutes ces circonstances étoient assez constamment les mêmes.

Les filets de glace qu'on distinguoit dans les couches étoient perpendiculaires au plan du terrein où ils avoient été formés. Ainsi, l'inclinaison des talus, qui, dans certaines parties, excédoit 45 degrés, n'empêchoit pas que chaque filet ne fût exactement perpendiculaire au plan sur lequel il étoit établi, & on ne découvroit nulle part que la pesanteur en eût fait pencher l'extrémité supérieure vers l'horizon. Ils étoient aussi régulièrement assemblés & aussi parfaitement parallèles entr'eux, que les filets qui s'étoient formés sur les accottements, & qui se trouvoient en même temps perpendiculaires, & à la surface du terrein, & à l'horizon. Dans la couche de glace qui recouvroit le milieu de la chaussée bombée, la direction des filets étoit assujettie aux deux plans inclinés du bombement. En certaines parties, tant des accottements que de la chaussée, la superficie des croûtes de glace offroit un grand nombre de gersures, qui formoient des prismes exagonaux, dont la base avoit environ 2 pouces de diamètre; quelques-uns de ces prismes paroissoient encore subdivisés en d'autres prismes, la plupart exagonaux, mais moins réguliers que les grands, leurs faces étant moins assujetties à la ligne droite. Chacun de ces petits prismes étoit composé de filets de glace, qui n'étoient plus parallèles entr'eux, ni exactement perpendiculaires à la surface de leur base. Les filets de glace qui paroissoient à la circonférence extérieure de chaque

prisme, se courboient à mesure qu'ils s'éloignoient du sol, pour se rapprocher du centre de l'axe du prisme partiel; & les extrémités des filets de chaque petit prisme se courboient encore vers le centre du grand, qui, par sa subdivision, paroissoit avoir formé les petits. La disposition de tous ces petits faisceaux de filets de glace, indiquoit l'ancienne union avant les gersures, & le systême général d'inclinaison vers un centre commun, la marche qu'avoit suivie la retraite, d'où étoit résultée la subdivision des prismes.

En réfléchissant sur tous ces phénomènes, je compris aisément qu'ils ne tenoient pas à des circonstances locales, circonscrites dans la partie du grand chemin où j'avois borné les observations dont je viens de rendre compte. Je portai donc mes regards sur les terres cultivées voisines, qui étoient ensemencées depuis environ deux mois; j'y vis, comme sur la route, des couches de glace superficielle également composée de filets distincts & parallèles; j'y remarquai de même quelques gersures, qui avoient partagé ces couches, dans certains endroits seulement, en prismes exagonaux plus ou moins réguliers. Enfin, je continuai ces observations dans un trajet de huit lieues, & par-tout je trouvai les mêmes phénomènes.

J'avois vu presque tout le jour ces couches de glace à filets au milieu des terres végétales, qui sont visiblement les produits de la destruction des granits, puisqu'elles en offrent les débris: mais lorsque je fus parvenu entre le Fay & Argenton, vers la ligne où les granits font place aux couches horizontales, je n'apperçus plus de pareilles formes dans les glaçons dispersés au milieu des terres. Le lendemain & les jours suivants, quoique le froid se soutînt au même degré, je ne trouvai pas entre Argenton & Châteauroux, entre Châteauroux & Orléans, le moindre vestige de glace à filets; & les recherches que j'ai faites depuis aux environs de Paris, ont achevé de me convaincre qu'inutilement on en chercheroit au milieu des marnes & des argilles des pays à couches horizontales. L'année suivante, un de mes amis, prévenu de tous ces phénomènes, étant parti de Limoges le 4 Janvier, au commencement d'une gelée, eut occasion d'observer les couches de glace à filets comme je l'avois fait l'année précédente, jusqu'aux limites des granits; mais ni ce jour-là même, ni les deux jours suivants, il ne lui fut pas possible de les retrouver au milieu des terres marneuses ou des mêlanges de marnes & de sables, ou dans les produits du délitement des pierres calcaires. Pendant ce même temps, j'observai de mon côté aux environs de Limoges les glaces à filets; elles se soutinrent à-peu-près au même état, & même m'offrirent de nouveaux détails, que je décrirai par la suite.

Depuis cette époque, j'ai toujours continué mes observations chaque hiver en Limousin, jusqu'en 1771; & les phénomènes ont été constamment les mêmes. Je les ai vus aussi dans d'autres pays de granits, comme dans les montagnes d'Auvergne, en Velay, dans le Vivarais,



-
e,
ue;
elle
t que
de la
le étoit
dans les

ntage de la
ées par un
d'ailleurs que
e la croûte de
uvé que toutes

s étoient perpen-
. Ainsi, l'inclinai-
45 degrés, n'empê-
diculaire au plan sur
art que la pesanteur
rizon. Ils étoient aussi
allèles entr'eux, que les
qui se trouvoient en même
rein, & à l'horizon. Dans
la chaussée bombée, la di-
ns inclinés du bombement,
ue de la chaussée, la superficie
re de gersures, qui formoient
oit environ 2 pouces de dia-
ssoient encore subdivisés en d'au-
s moins réguliers que les grands,
gne droite. Chacun de ces petits
ace, qui n'étoient plus parallèles
ires à la surface de leur base. Les fi-
circonférence extérieure de chaque

subdivi
petits fai
sures, & le
qu'avoit suiv
En réfléchis
ne tenoient pas
grand chemin
compte. Je port
étoient ensemenc
route, des couche
distincts & parallèles ;
avoient partagé ces co
mes exagonaux plus
vations dans un trajet
phénomènes.

J'avois vu presque t
des terres végétales, q
des granits, puisqu'elle
entre le Fay & Arge
couches horizontales,
çons dispersés au mili
quoique le froid se fo
zon & Châteauroux, &
de glace à filets; & l
Paris, ont achev

aux environs d'Annonay & dans le Forez: mais inutilement j'en ai fait la recherche dans les pays à couches horizontales ou inclinées. Je dois cependant indiquer une exception pour les pays volcanisés. Ce fut à Rome & aux environs d'Albano, que je remarquai, pour la première fois, en 1766, ces couches de glaces à filets au milieu des terres cuites par les volcans; & depuis je les ai trouvées aux Monts-Dor, en Velay proche le Puy, en Vivarais à la Chartreuse de Bonnefoy, aux environs de Cette, toujours à la surface des matières volcaniques bien pulvérisées, ou même lorsque ces matières étoient distribuées au milieu des couches horizontales.

Après avoir reconnu les différents pays où se montrent les couches de glace à filets prismatiques, & déterminé leurs limites par celles des granits, il me reste à décrire les principaux phénomènes qu'elles m'ont offerts dans les diverses circonstances où j'ai eu occasion de les observer pendant environ dix ans en Limousin, ou en d'autres pays de granits.

1°. Les couches de glaces à filets ne se forment que dans les endroits couverts d'une certaine quantité de terre végétale plus ou moins épaisse; j'en ai vu même à la superficie des granits tendres & feuilletés, qui éprouvoient un commencement de décomposition à leur superficie, & se pénétroient d'eau jusqu'à un certain point. Mais par-tout où la terre végétale manquoit, par-tout où le sol ne présentoit que des rochers de granits ou de schistes durs & solides, ou bien de gros sables débris de feld-spath ou de quartz, on n'y remarquoit que des croûtes de givre & de glaces informes.

2°. Je n'ai trouvé les glaces à filets par couches suivies & continues, qu'à la suite de pluies assez abondantes, & soutenues pendant quelques jours.

3°. Ces couches de glaces ne se montrent à la surface de la terre, que lorsque le froid est un peu vif, & que le thermomètre est au moins à 3 ou 4 degrés au-dessous du terme de la glace.

4°. L'épaisseur de ces couches varie beaucoup; mais en général elle m'a paru d'autant plus considérable, que la superficie du sol étoit recouverte de terres plus profondes, que les pluies qui avoient précédé la gelée avoient été plus abondantes & que le froid avoit pris plus brusquement. Lorsque toutes ces circonstances favorables se trouvoient réunies, les couches de glaces avoient 1 pouce & demi & quelquefois 2 pouces d'épaisseur; elles étoient même assez solides pour résister au poids d'un homme. Mais si quelqu'une de ces circonstances manquoit, la glace à filets ne se montroit que par morceaux isolés, sans suite, ou les filets prismatiques se trouvoient courbés de mille manières différentes, & sans aucune adhérence intime.

5°. Les couches de glace n'ont pas, dès le premier jour, toute leur épaisseur, sur-tout lorsqu'elles doivent être un peu considérables. Ces accroissements s'opèrent successivement pendant trois ou quatre jours seu-

lement : après ce temps, les couches n'éprouvent plus d'augmentation, quoique le froid continue toujours. Seulement s'il survient quelque faux dégel, les couches de glace précédemment formées servent de base à de nouvelles additions, qu'il est aisé de reconnoître.

6°. L'accroissement des couches de glace se fait toujours constamment par la partie inférieure qui touche immédiatement à la terre imbibée d'eau, & le travail de cette congélation successive s'exécute de manière que ce qui a été formé la veille se trouve soulevé par ce qui se forme le lendemain, & en occupe la place. La superficie des couches de glace est en conséquence soulevée chaque jour d'une quantité égale à l'épaisseur des additions, laquelle diminue chaque jour assez considérablement.

7°. Lorsque le froid n'éprouve pendant le jour aucune diminution sensible, les couches de glace, quoique résultats d'une congélation successive & continuée pendant trois ou quatre jours, n'offrent cependant que des masses parfaitement uniformes dans toute leur épaisseur. Non-seulement les parties formées le second jour & les jours suivans, ne sont pas distinguées des parties qui ont été formées le premier jour; mais encore chaque filet de glace, chaque petit prisme se trouve prolongé exactement sur la même ligne d'un bord à l'autre de la couche : ce que je regarde comme l'effet d'un travail qui n'a pas été suspendu par l'adoucissement du froid.

8°. Si au contraire le froid s'adoucissoit ou diminuoit sensiblement pendant le jour, par l'apparition du soleil ou par d'autres causes, pour lors les produits de chaque reprise du froid pendant la nuit se trouvoient dans les couches de glaces, séparés les uns des autres par des intervalles remplis ou de terre ou de glaces informes. Outre cela, les filets de glaces prismatiques, quoique toujours très-nets & très-distincts dans chaque addition, ne se raccordoient plus d'une addition à l'autre, de manière à se trouver sur le même alignement : on ne remarquoit plus dans toutes ces couches séparées le même systême de prismatisation, ni la continuité des mêmes prismes, quoique tous ces filets y fussent assujettis à la même direction générale.

Les trois circonstances que je viens d'indiquer ici sur l'accroissement des couches de glace à filets, sur la continuité ou la distinction des additions successives qu'elles reçoivent, sont parfaitement analogues avec celles que j'ai observées dans les glaçons qui se forment au milieu des sables & des vases résidants au fond des rivières. Ces phénomènes correspondants s'éclairent par le rapprochement que j'en fais ici.

9°. Dès que les couches de glace n'augmentent plus, elles commencent aussi-tôt à diminuer : on y voit d'abord des gersures qui les partagent en différentes portions prismatiques. Je me suis assuré, par plusieurs observations, que ces gersures, même lorsqu'elles paroissoient dès le premier jour de la gelée, étoient une preuve infaillible que les couches ne recevroient plus aucune augmentation; ensuite les filets ou petits prismes

élémentaires ſe détachent les uns des autres, & c'eſt alors qu'on peut les ſéparer ſans aucun effort, & s'aſſurer que la totalité de la couche n'eſt compoſée que de ces priſmes; enſuite chacun de ces priſmes s'arrondit en ſe décompoſant, & ce n'eſt plus à la fin qu'un aſſemblage de petits filets d'une grande ténuité, qui diſparoiſſent entièrement les uns après les autres. Le progrès de cette deſtruction, que j'ai ſuivie ſouvent, m'a paru très-accéléré dans certaines circonſtances.

MÉMOIRE

SUR LE LAIT ET SUR SON ACIDE;

Par M. SCHEELE; *traduit du Suédois* (1) *par M.* DE P*** *de Dijon.*

ON ſait que le lait de vache contient du beurre, du fromage, du ſucre de lait, quelques parties extractives, un peu de ſel, & que le reſte n'eſt que de l'eau; mais il y a encore beaucoup à faire pour en avoir une connoiſſance chymique exacte. Je traiterai d'abord en peu de mots de la ſéparation du petit-lait avec le fromage, &c. &c. J'examinerai enſuite l'acide qui ſe forme par la chaleur du petit-lait ou du lait, & ſes propriétés.

§. II. *a.* Si on met quelque peu d'acide végétal ou minéral dans le lait, il y a, comme tout le monde ſait, une coagulation. Cette coagulation ne devient complette que quand le mêlange eſt aidé de la chaleur, parce qu'alors les parties caſéeuſes ſe réuniſſent & forment une maſſe. La coagulation par un acide minéral donne une moindre quantité de fromage que lorſqu'elle ſe fait avec un acide végétal.

b. Si on met dans du lait bouillant autant de quelque ſel neutre qu'il peut en diſſoudre, le fromage ſe ſéparera pareillement du petit-lait. La même choſe arrive avec tous les ſels moyens & métalliques, ainſi qu'avec le ſucre & la gomme arabique.

§. III. Les alkalis cauſtiques diſſolvent le fromage à l'aide de la chaleur, & il peut être de nouveau précipité par les acides, ce qui porteroit à croire que le fromage eſt tenu en diſſolution dans le lait par quelque alkali. Pour le vérifier, j'ai coagulé le lait avec un peu d'acide nitreux; j'ai filtré & évaporé le petit-lait; mais je n'ai pas eu la moindre trace de nitre,

---

(1) *Kongl. vetanskaps Acad. handlingar, &c.*, ann. 1780.

mais feulement le fucre de lait ordinaire. La coagulation par les acides a dû par conféquent avoir une autre caufe.

§. IV. *a.* Le fromage que l'on obtient avec les acides minéraux donne toujours quelques fignes d'acide, & l'eau bouillante peut en diffoudre une partie.

b. Si, à une partie de fromage nouvellement précipité & non féché, on ajoute huit parties d'eau, dans laquelle on aura mis de l'acide minéral, jufqu'à ce qu'elle ait pris un goût acide, & qu'on faffe bouillir le mêlange, le fromage fera diffous. Le fromage n'eft que peu ou point diffous par les acides végétaux & par l'acide du lait. On voit par là pourquoi on obtient une plus grande quantité de fromage, en coagulant le lait avec les acides végétaux, que lorfqu'on emploie les acides minéraux (§. II. *a.*). On trouve encore ici le principe de la coagulation du lait par les acides. Le fromage attire en effet une certaine quantité d'acide, & cette combinaifon exige une beaucoup plus grande quantité d'eau pour fe tenir en diffolution, que le lait n'en porte avec lui.

c. Si on mêle le lait avec dix parties d'eau, on n'obtient point de fromage.

d. Si on jette un peu d'acide minéral concret dans cette diffolution acide du fromage, alors la plus grande partie du fromage fe précipite de nouveau. Il eft également précipité par l'alkali & l'eau de chaux; mais fi on en met en trop grande quantité, le fromage fe rediffout.

e. Quand le fromage tenu en diffolution par la chaux ou l'alkali cauftique, eft précipité par le vinaigre, il fe répand une odeur hépathique défagréable.

La caufe pour laquelle les fels neutres & moyens, la gomme & le fucre coagulent le lait (§. II, fect. 6), pourroit bien fe trouver dans l'affinité plus grande de l'eau avec ces fels, qu'avec le fromage. Comme l'infufion des plantes aftringentes donne toujours des fignes de quelque acide libre & non combiné, il eft facile de concevoir pourquoi elles coagulent le lait; & puifque la plupart des plantes, fi ce n'eft pas toutes, portent avec elles une matière femblable au fromage. On voit auffi par-là pourquoi la décoction de quinquina coagule les émulfions.

§. V. Pour ce qui eft des parties conftituantes du fromage, elles font, à ce que je crois, abfolument inconnues, comme celles de toutes les autres matières animales gélatineufes. Il eft feulement certain que la terre du fromage eft la *terre animale* commune, & qu'elle eft formée d'acide phofphorique faturé de chaux avec excès; car, au moyen de plufieurs diftillations de l'acide nitreux fur le fromage, j'ai enfin obtenu un réfidu blanc, qui étoit du nitre calcaire & une terre animale. J'ai retiré la même efpèce de terre du réfidu de la diftillation du fromage, en le calcinant par le nitre dans un creufet; car il feroit très-difficile de le faire paffer à l'état

de cendres sans le secours du nitre. Trente parties de fromage séché tiennent à-peu-près trois parties de terre animale.

§. VI. Rien ne ressemble plus au fromage que le blanc d'œuf cuit, & celui-ci n'est en effet autre chose que du fromage. Le blanc d'œuf cuit se dissout dans un acide minéral très-délayé, & cette dissolution se précipite quand on y ajoute de l'acide concentré. Il se dissout aussi dans l'alkali caustique & l'eau de chaux, & il est alors précipité par les acides; &, ce qui est assez remarquable, cette précipitation est aussi accompagnée d'une odeur entièrement semblable à celle de l'hépar de soufre, & qui noircit l'argent & l'acète de plomb, propriété qui appartient aussi à la partie caséeuse du lait (§. IV.). Il est encore singulier, quoique généralement connu, que la seule chaleur coagule le blanc d'œuf, & cela sans diminution de poids. Je ne sache pas que la vraie cause de ce phénomène ait été connue jusqu'à présent; je crois cependant pouvoir l'indiquer. Le fromage & le blanc d'œuf peuvent s'unir avec les acides, & par-là sont coagulés; mais comme toutes les substances qui s'unissent aux acides, peuvent aussi s'unir à la *matière calorifique* (en quoi cette matière ressemble souvent aux acides), il paroît très probable que la *matière calorifique* forme ici avec le blanc d'œuf une vraie combinaison chymique, ce qui est cause qu'il durcit. Ce pourroit être la raison pour laquelle le lait & le blanc d'œufs cuits ont un autre goût que quand ils sont cruds, & aussi pourquoi le blanc d'œuf durcit, lorsqu'on le mêle avec la chaux éteinte & la litharge d'argent. Je fus bien confirmé dans cette opinion, lorsque j'eus observé la même coagulation du blanc d'œuf de la manière suivante. Je mêlai une partie de blanc d'œuf avec quatre parties d'eau, & j'y versai un peu d'alkali caustique; après quoi j'ajoutai autant d'acide muriatique qu'il étoit nécessaire pour la saturation, & le blanc d'œuf fut coagulé comme le fromage. Comme j'avois mêlé de l'eau au blanc d'œuf, il arriva de-là qu'on ne pouvoit s'appercevoir de la chaleur qui étoit dégagée de l'alkali caustique par l'acide, & à laquelle on avoit attribué légèrement tout le phénomène. Il y a donc ici une double décomposition; savoir: l'union de la lessive alkaline avec l'acide muriatique, & l'union de la *matière calorifique* avec le blanc d'œuf. Si on emploie de l'alkali méphitisé ou non caustique, & que l'on opère de la même manière, il n'y aura point de coagulation.

Si on mêle bien exactement le blanc d'œuf avec dix parties d'eau, & que l'on fasse bouillir ensuite le mêlange, le blanc d'œuf restera dissous (1);

(1) Les blancs, à ce que nous a appris M. Darcet, étant délayés dans de l'eau froide, peuvent ensuite souffrir l'ébullition pendant très-long-temps, sans qu'il y ait coagulation. Il nous a fait part de l'expérience suivante: Vingt-quatre blancs d'œufs ont été délayés dans 30 pintes d'eau froide, laquelle a été portée ensuite à l'ébullition, & rapprochés à 2 pintes, sans qu'il y ait eu coagulation. *Note du Rédacteur.*

mais

mais ſi on verſe quelqu'acide, la diſſolution ſe coagulera comme du lait.

§. VII. On ſait qu'en été le lait met peu de temps à s'aigrir & à s'épaiſſir. L'acide augmente ſucceſſivement, & au bout de quatorze jours, il ſe trouve avoir acquis ſa plus grande force. Si on filtre alors le petit-lait, & qu'on l'évapore à moitié, il ſe dépoſe de nouveau un peu de fromage; ſi on filtre encore une fois, & que l'on mêle un peu d'acide tartareux, on voit une heure après ſe former une quantité de petits cryſtaux, qui ſe précipitent, & qui ne ſont autre choſe que du tartre. Le tartre que l'on trouve ici ne peut venir de la petite quantité de muriate de potaſſe que le lait contient toujours, car c'eſt trop peu de choſe pour qu'on en puiſſe rien retirer: mais il doit être attribué à la préſence d'un ſel eſſentiel dans le lait; ce qui réſulte auſſi de ce que, quand le petit-lait eſt cuit ſeul juſqu'à ſiccité, & enſuite réduit en charbon dans un creuſet (par où ce ſel eſſentiel eſt détruit), ce charbon ſe trouve contenir un alkali végétal, mêlé d'un peu de muriate de potaſſe, que l'on peut en retirer par élixation. Le petit-lait tient auſſi en diſſolution une partie de *terre animale*, que l'on peut appercevoir quand on ſature le petit-lait avec l'alkali volatil cauſtique ou l'eau de chaux. Ainſi, l'acide du petit-lait contient du ſel eſſentiel, de la terre animale, du ſucre de lait, un peu de muriate de potaſſe & un peu de mucilage. Il s'agit maintenant de ſéparer de l'acide toutes ces parties hétérogènes, pour l'avoir auſſi pur qu'il eſt poſſible. Si cela pouvoit ſe faire par la diſtillation, il n'y auroit point de voie plus courte; mais elle ne réuſſit pas, parce que, quoiqu'elle donne quelque ſigne d'un acide qui eſt un vinaigre très-foible, ce qui eſt la cauſe du goût acidule du petit-lait, la plus grande partie demeure dans la cornue; & ſi on pouſſe le feu, il ſe décompoſe. C'eſt pourquoi j'ai employé le procédé ſuivant:

§. VIII. J'ai fait évaporer le petit-lait acide tiré du lait, juſqu'à ce qu'il en reſtât à-peu près le huitième. Pendant ce temps-là, tout le fromage s'en ſépara, après quoi je filtrai l'acide. Pour obtenir la *terre animale*, je ne vis pas d'autre moyen que de ſaturer l'acide d'eau de chaux, qui a la propriété de précipiter cette terre (§. VII). Cela fait, je filtrai la diſſolution, & la délayai avec trois fois autant d'eau. Pour retirer enſuite la chaux de ſon diſſolvant, l'acide ſaccharin m'offroit un excellent moyen: j'en fis diſſoudre un peu dans de l'eau; j'en jettai dans la diſſolution, juſqu'à ce qu'elle ne précipitât plus de ſaccharte calcaire, & j'eus grande attention de ne pas mettre trop d'acide ſaccharin, ce qu'il étoit facile d'éprouver par l'eau de chaux. Il reſtoit maintenant à ſéparer les autres matières de l'acide du lait; je fis en conſéquence évaporer l'acide juſqu'en conſiſtance de miel; après cela, l'acide épaiſſi fut rediſſous dans l'eſprit-de-vin rectifié: par-là le ſucre de lait, auſſi bien que tous les mêlanges étrangers qui n'apparte-

noient pas à l'acide, en furent séparés, & l'acide se trouva seul dissous dans l'esprit-de-vin, qui fut alors filtré. J'ajoutai un peu d'eau pure à cette dissolution; je redistillai l'esprit, & pour lors l'acide du lait resta dans la cornue aussi pur qu'il est possible, à mon avis, de l'obtenir par les moyens chymiques (1).

§. IX. J'ai trouvé que cet acide se comportoit de la manière suivante, seul & avec les terres, les alkalis & les métaux.

1. Réduit en consistance d'extrait, il ne donne point de crystaux; & lorsqu'on l'a poussé à siccité, il redevient liquide.

2. Lorsqu'on le traite à la distillation, il s'élève d'abord du flegme, ensuite un acide foible, qui ressemble à l'esprit de tartre; après cela, de l'huile empyreumatique, & une nouvelle portion du même esprit, du gaz méphitique & du gaz inflammable (*eld faengd*), & il reste dans la cornue un peu de matière charbonneuse.

3. Saturé avec la potasse, il donne un sel déliquescent & soluble dans l'esprit-de-vin.

4. Il donne pareillement avec la soude un sel incrystallisable, mais qui se dissout dans l'esprit-de-vin.

5. Il forme avec l'alkali volatil une espèce de sel ammoniac, qui est aussi déliquescent, & qui laisse aller à la distillation la plus grande partie de son alkali, avant que la chaleur ait détruit l'acide.

6. Le barote, le calce & l'alumine forment avec cet acide des sels moyens déliquescens; mais uni à la magnésie, il donne de petits crystaux, qui à la fin se résolvent aussi en liqueur.

7. Le bismuth, le cobalt, l'antimoine, l'étain, le mercure, l'argent & l'or ne sont attaqués par cet acide, ni à la digestion, ni à la chaleur de l'ébullition. Cependant l'acide qui a passé sur l'étain précipite en noir la dissolution d'or dans l'eau régale.

8. Il dissout le fer & le zinc, & il s'en dégage de l'air inflammable (*antaendelig*). La dissolution de fer est brune, & ne donne point de crystaux; celle de zinc se crystallise.

6. Il prit d'abord avec le cuivre une couleur bleue, qui passa au verd, & enfin au brun obscur: elle ne crystallisa pas.

10. Tenu en digestion sur le plomb pendant quelques jours, il le dissout. La dissolution a un goût doux & acerbe; elle ne donne point de crystaux. Il se forma dans cette dissolution un léger sédiment blanc, qui se trouva être du vitriol de plomb. Ainsi, le lait présente aussi quelques traces d'acide vitriolique.

---

(1) M. Darcet, dans son dernier Cours au College Royal, où il a traité le Règne animal, parla de cet acide, & il en montra à ses Auditeurs; mais il n'examina point, comme l'a fait Scheele, ses affinités. *Note du Rédacteur.*

§. X. Ces expériences prouvent clairement, que l'acide du lait eſt d'une nature particulière ; & quoiqu'il dégage l'acide acéteux de l'acète de potaſſe, il paroît diſpoſé, pour ainſi dire, à donner un vinaigre, mais qui, par le défaut de la matière qui produit l'eſprit dans la fermentation, n'a pas été volatiliſé, quoiqu'une partie ait réellement atteint ce degré, & paſſé à l'état de vinaigre; car ſans fermentation ſpiritueuſe & ſans eſprit-de-vin, il n'eſt pas poſſible d'obtenir du vinaigre. Mais l'expérience ſuivante prouve que le lait peut ſubir une fermentation complette, quoiqu'il ne paroiſſe aucune trace d'eſprit-de-vin. Si on remplit une bouteille de lait frais, qu'on la renverſe dans un vaiſſeau qui contienne de même aſſez de lait pour que l'orifice de la bouteille puiſſe être plongé au-deſſous de ſa ſurface, & que l'on expoſe cette bouteille dans cette ſituation à une chaleur qui ſurpaſſe un peu les chaleurs ordinaires d'été, on trouvera, au bout de vingt-quatre heures, que non-ſeulement le lait ſe ſera caillé, mais auſſi qu'il a baiſſé dans la bouteille; & deux jours après, le gaz méphitique, qui ſera dégagé du lait, en aura chaſſé la plus grande partie de la bouteille. J'ai dit que l'acide de lait ne pouvoit être converti en vinaigre par le défaut de la matière qui produit l'eſprit dans la fermentation. C'eſt un fait qui ſe démontre auſſi de lui-même; car ſi on mêle dans une ranne (1) de lait ſix cuillerées de bon eſprit-de-vin, & qu'on expoſe à la chaleur ce mêlange bien bouché, avec l'attention néanmoins de donner de temps en temps un peu d'iſſue au gaz de la fermentation, on trouvera un mois après plus ou moins, que le petit-lait s'eſt changé en bon vinaigre, que l'on peut paſſer à travers un linge & conſerver dans des bouteilles.

---

(1) M. de Morveau, dans ſes notes ſur les Opuſcules de M. Bergmann, tom. I, pag. 100, dit que la ranne de Suède équivaut à 2 pintes ¼ de Paris. *Note du Traducteur.*



LETTRE

DE M. CAQUÉ,

Doyen de la Faculté de Médecine de Reims,

Sur une Saxifrage dorée.

LES objets les plus difficiles à faisir en Botanique font fans contredit ceux que leur petiteffe, l'incertitude de leur caractère & leur rareté mettent fouvent dans le cas d'ignorer & de confondre : telle eft l'efpèce que je mets fous vos yeux. Cette plante vient en gazon avec des mouffes fur les eaux courantes, au milieu des roches; elle fleurit de bonne heure. Sa hauteur eft de 2 à 3 pouces; fes tiges font affez droites, d'un verd pâle & tranfparent; elles fe bifurquent à la partie fupérieure, & portent ordinairement cinq petites fleurs fur chaque divifion; fes feuilles font oppofées, prefque rondes & crénelées; les inférieures ou radicales font pétiolées, plus larges que les autres, de couleur de feuille morte, & chargées de poils à leur furface fupérieure. Les feuilles des tiges font plus étroites, prefque feffiles, glabres & d'un verd foncé. Les racines font traçantes, tendres & tranfparentes. Les fleurs font ramaffées par bouquet, accompagnées la plupart de bractées ou feuilles florales; elles font fans corolle. Le calice eft divifé conftamment en quatre parties égales, ou folioles affez épaiffes, d'une figure ovale un peu aiguë, & d'un verd affez léger. Il y a huit étamines, dont les filets égalent la hauteur des folioles du calice, & font implantés fur l'ovaire à l'angle de chaque divifion, & au milieu de la bafe de chaque foliole. Les anthères paroiffent divifées par un fillon perpendiculaire, & donnent à la fleur un air jaunâtre. Les piftils font deux fur l'ovaire, leurs ftils font droits & de la hauteur à-peu-près des étamines. Les ftigmates font fimples ou obtus. La capfule a deux éminences féparées par un fillon tranfverfal; elle n'a qu'une loge; elle eft bivalve, & environnée du calice. Les femences font fphériques, très-petites, & au nombre de quatre au moins.

D'après ces caractères, il feroit naturel de croire que cette plante, fuivant le fyftême de Linnæus, appartient à la deuxième fection de la huitième claffe, l'octandrie digynie. Cependant la defcription des quatre genres dont il y eft fait mention, ne convient nullement à cette efpèce; de

ſorte qu'avec la plus ſcrupuleuſe attention, l'Obſervateur ſe trouve en défaut, & croit avoir trouvé une eſpèce inconnue. S'il ne ſe rappelle alors qu'aucun ſyſtême n'eſt aſſez parfait pour ne pas ſouffrir quelques exceptions, il cour riſque de créer un genre nouveau, & d'augmenter la nomenclature plutôt que les connoiſſances réelles.

En effet, dans la décandrie digynie, on trouve que le genre de *Chryſoſplenium* a des caractères variables, qui peuvent convenir à cette eſpèce, qui eſt effectivement le *Chryſoſplenium oppoſitifolium* de Linnæus, quoiqu'elle n'ait pas dix étamines, que le calice n'en ſoit pas coloré autrement qu'en verd, qu'il ſoit toujours diviſé en quatre parties, & que ces caractères ſoient conſtans dans l'individu que j'ai eu occaſion d'examiner en bon état. Elle eſt connue ſous le nom de *Saxifrage dorée*, *creſſon doré* ou de *roches*. Je doute qu'elle ait les vertus béchiques, apéritives & dépuratives que quelques Auteurs lui attribuent. Elle eſt d'un genre acerbe, qui lui donneroit plutôt une place parmi les plantes toniques ou vulnéraires aſtringentes. C'eſt à l'expérience à prononcer là-deſſus.

Moriſon & Œder, Danois, en ont donné, je crois, la deſcription & la figure; mais comme ces Ouvrages ne ſe trouvent pas dans les mains de la plupart des Botaniſtes, & que cette plante n'eſt pas commune dans nos contrées, car Vaillant n'en parle pas dans ſon *Botanicon Pariſienſe*, j'ai fait deſſiner exactement un pied de cette plante fleurie, & trouvée à ſix ou ſept lieues de Reims, au ſud entre Neſle & Saint-Martin d'Ablois, aux lieux dits le *Sourdon*, dans les eaux qui s'écoulent d'entre les roches.

Pour éviter toute équivoque, & ne pas multiplier les genres, ne pourroit-on pas nommer ainſi cette eſpèce?

Chryſoſplenium octandrum. C. foliis oppoſitis, ſubrotundis, crenatis; radicalibus latioribus ſupernè, piloſis; caulinis anguſtioribus, glabris: caulibus dichotomis, floribus ad apicem confectis.

Voyez Planche II, fig. 1. F. A. La plante entière, de grandeur naturelle, vue avec ſa racine traçante & ſes filamens.

F. B. Une fleur, vue à la loupe.

F. C. L'ovaire, ſurmonté de deux ſtils coupés ſur le côté.

Telles ſont, Meſſieurs, les réflexions que j'ai cru pouvoir communiquer aux Amateurs de la Botanique, ſur cette eſpèce de plante, par la voie de votre Journal, qui eſt devenu par vos ſoins une mine précieuſe, que tous les Savans ſe plaiſent à fouiller & à enrichir.

Je ſuis, &c.

OBSERVATIONS

Sur les Insectes polypiers qui forment le tartre des dents ;

Par M. MAGELLAN, *de Londres.*

J'AI observé plusieurs fois au microscope, non sans étonnement, les figures baroques & singulières des petits vers qui forment cette matière blanchâtre qui croît entre les dents humaines. Je délayois pour cet effet de cette matière dans l'eau tiède, & je ne manquois pas alors de voir distinctement, par le microscope, les petits vers qui forment cette matière, presque chacun d'une forme différente des autres : il y en avoit d'oblongs, quarrés, ronds, triangulaires, &c. &c. J'ai soupçonné que cette matière, appellée le *tartre* ou la *pierre* des dents, qui croît en forme concrète autour & vers la racine des dents, étoit produite par ces mêmes vers : mais ce n'a été que depuis une ou deux années que je crois en avoir la démonstration prise sur moi-même ; car ayant perdu une des dents inférieures du devant, j'ai observé qu'au bout de quelque temps, cet intervalle a été presque rempli de cette matière, qui s'accroît petit à petit, & s'y endurcit, malgré le soin que j'ai de la nettoyer & de la frotter chaque matin avec une petite brosse ordinaire, en nettoyant le peu de dents qui me restent. Au bout de quelques mois, cette matière endurcie est tombée, par quelqu'effort qu'elle a souffert, en introduisant dans la bouche des comestibles durs ; mais au bout de trois mois ou environ, cette quantité de pierre s'est rétablie à-peu-près comme auparavant. En l'observant à la loupe, elle a une surface raboteuse, ressemblante aux *mérépores*, & semble s'accroître de bas en haut par de petits amas, &c. Il semble donc que nous portons sur nous-mêmes dans la bouche un amas de polypiers ou petits insectes, comme ceux qui forment les *coraux*, les *mérépores*, &c. &c. Toute singulière & extraordinaire que cette idée puisse paroître aux yeux du vulgaire, le Philosophe se gardera bien de la regarder avec mépris, respectant avec admiration les merveilleuses opérations de la Nature, dont il ne nous est point permis de deviner les ressorts, ni de comprendre les causes finales, c'est-à-dire, le but & le pourquoi elles sont opérées....

MÉMOIRE

Sur les changements qu'éprouvent les Terres mêlées avec les Chaux des Métaux imparfaits & des demi-Métaux, lorsqu'on les expose au feu de fusion;

Par M. ACHARD.

PRESQUE toutes les opérations par lesquelles les Chymistes composent & décomposent les corps, sont fondées sur l'action des menstrues. Il est donc de la plus grande importance de déterminer, par des expériences exactes, quelles sont les substances qui peuvent mutuellement se dissoudre.

Toute fusion peut être considérée comme une dissolution opérée par la matière ignée seule, ou au moyen de la propriété qu'a le feu de rendre fluides la plupart des corps, & de les mettre par-là en état de dissoudre d'autres corps sur lesquels ils n'ont point d'action, tant qu'ils sont solides. Ainsi, en déterminant les altérations que subissent des substances non volatiles par le feu, l'on détermine en même temps si le fluide igné peut les dissoudre immédiatement ou médiatement, au moyen de la fluidité qu'il donne à l'une de ces parties composantes.

Dans ce Mémoire, je rapporterai le résultat d'un grand nombre d'expériences faites dans la vue de déterminer l'action du feu sur les terres mêlées en proportions différentes, mais connues, avec les chaux métalliques.

L'illustre Pott, dont le profond savoir, joint à une assiduité infatigable, a enrichi la Chymie d'un grand nombre de découvertes importantes, & qui le premier a montré l'avantage que la Minéralogie peut retirer de la Chymie, nous a donné, dans sa Lithogéognosie, des expériences sur ce qui fait l'objet de ce Mémoire : mais dans le temps où il a travaillé, l'on regardoit encore l'argile, le talc, le gypse, &c. &c., comme des terres pures, & l'on ne connoissoit pas encore la magnésie du sel d'Angleterre. Son excellent Ouvrage devint beaucoup moins utile, dès qu'on découvrit que les terres qu'il avoit, avec tous les Chymistes de son temps, regardées comme pures, étoient des mêlanges de plusieurs terres. Outre cela, plusieurs Chymistes reprochent à Pott d'avoir manqué d'exactitude; mais je suis persuadé que c'est à tort. Baumé & Macquer ont répété ensemble la plupart de ses expériences, & les résultats ont été très-conformes à ceux qu'a indiqués ce Chymiste, aussi profond dans la théorie, qu'habile dans la pratique.

L'on connoit quatre ſortes de terres, c'eſt-à-dire, la terre vitrifiable, la terre calcaire, la terre du ſel amer & la terre de l'alun. Depuis peu, l'on a découvert une terre minérale particulière, contenue dans le fluor de ſpath, que j'ai auſſi trouvée dans la chryſopraſe de Siléſie, & dont j'ai recherché les propriétés dans un Mémoire que j'eus l'honneur de lire l'année paſſée à l'Académie. Outre ces cinq ſortes de terres que nous fournit le règne minéral, j'ai cru qu'il ſeroit intéreſſant de faire des expériences ſur la terre animale & ſur la terre des végétaux, pour déterminer de quelle manière elle agit ſur les chaux métalliques par voie de fuſion.

Afin de ne pas paſſer les bornes d'un Mémoire Académique, je ne rapporterai maintenant que les expériences que j'ai faites avec la terre vitrifiable, la terre calcaire, la terre du ſel amer & la terre de l'alun; dans un autre Mémoire, je détaillerai les expériences que j'ai faites dans la même vue ſur la terre animale & la terre végétale; & dans un troiſième, je donnerai les réſultats des expériences que j'ai faites pour déterminer l'action de la terre contenue dans le fluor de ſpath, qui ſe volatiliſe, par l'intermède des acides, ſur les métaux & leurs chaux.

La Nature ne nous fournit aucune de ces terres parfaitement pures, & ce n'eſt cependant que dans cet état qu'elles peuvent être employées aux expériences. Il fallut donc imaginer pluſieurs procédés, fondés ſur les propriétés de ces terres, pour les obtenir pures & en ſéparer toutes les autres ſubſtances étrangères avec leſquelles elles ſont ordinairement combinées, ou du moins mêlées.

Je vais indiquer en peu de mots les opérations par leſquelles j'ai obtenu la terre vitrifiable, la terre calcaire, la terre alumineuſe & la terre du ſel amer dans le plus grand état de pureté poſſible.

La terre qu'on nomme fort improprement vitrifiable, parce que, fondue avec parties égales ou avec la moitié du ſel de tartre, elle forme un verre, propriété qu'elle a de commun avec les autres terres, qui toutes, ſinon par l'alkali, du moins par d'autres ſels, comme le borax & le ſel ſédatif, forment des verres, & qu'on pourroit par conſéquent, avec autant de raiſon, nommer terres vitrifiables, eſt la ſeule qui ſoit abſolument indiſſoluble dans les acides. Les Chymiſtes, dans toutes leurs opérations, ont cru pouvoir y ſubſtituer un ſable bien blanc, & par conſéquent exempt de parties métalliques, que l'on croit être uniquement compoſé de terre vitrifiable. Avant d'adopter cette idée aſſez généralement reçue, je crus devoir faire un examen du ſable. Je trouvai que le ſable blanc de Freyenwalde, qui eſt très-blanc, & qu'on regarde comme très-pur, contient plus d'un tiers de terre alumineuſe & de terre calcaire, qu'on en extrait facilement au moyen des acides, après avoir diviſé ſes parties par la fuſion avec le ſel de tartre.

Comme il me falloit pour mes expériences une quantité conſidérable de

terre

terre vitrifiable, je mêlai vingt-cinq livres de ſable blanc de Freyenvalde avec cent livres de ſel de tartre ; & après avoir diſtribué ce mêlange dans différents creuſets, je le fis fondre & obtins par ſa diſſolution dans l'eau 400 cartes de liqueurs de cailloux ; je la décompoſai enſuite par de l'acide vitriolique, & après avoir édulcoré le précipité, je le fis ſécher. Ce précipité étoit compoſé de toutes les terres qui avoient été diſſoutes dans l'eau par l'intermède de l'alkali ; & comme de toutes ces terres il n'y avoit que la terre vitrifiable qui fût indiſſoluble dans les acides, je fis digérer ce précipité avec 50 cartes d'acide marin ; toutes les autres terres furent diſſoutes, à l'exception de la terre vitrifiable, que j'obtins de cette manière parfaitement pure.

La terre calcaire eſt de toutes les terres alkalines, & par conſéquent diſſolubles dans les acides, la ſeule qui retienne l'acide marin avec aſſez de force pour que l'action du feu ſeule ne ſoit pas capable de l'en ſéparer. Cette propriété me fournit un moyen de la purifier & de la ſéparer de toutes les autres terres. Je fis diſſoudre pour cet effet quinze livres de craie dans une quantité ſuffiſante d'acide marin, & je diſtillai cette ſolution juſqu'à ſiccité : j'obtins par-là un ſel neutre terreux, que les Chymiſtes nomment ſel ammoniac fixe ; je le fis rougir ſous une moufle pendant deux heures ; l'acide marin fut dégagé de toutes les autres terres qu'il avoit diſſoutes, excepté de la terre calcaire. J'étois donc ſûr que la leſſive de ce ſel ne pouvoit contenir que de la terre calcaire, que je ſéparai de l'acide marin auquel elle étoit unie, en y ajoutant une ſolution de ſel de tartre.

La terre alumineuſe ſe trouve dans l'alun, & la magnéſie dans le ſel amer. Je retirai ces deux terres par précipitation avec une leſſive alkaline, de la ſolution de l'alun & du ſel amer que j'avois purifiés auparavant par pluſieurs cryſtalliſations.

Les chaux métalliques produiſant dans la vitrification des effets différents, ſuivant qu'elles ſont plus ou moins déphlogiſtiquées, il eſt néceſſaire de rapporter de quelle manière j'ai produit celles qui ont ſervi aux expériences qui font le ſujet de ce Mémoire.

Les métaux parfaits ne pouvant pas être privés de leur phlogiſtique, ne peuvent pas être réduits en chaux ; ce qui m'a empêché de les ſoumettre au même examen.

Pour obtenir la chaux de cuivre, j'ai diſſous ce métal dans de l'acide nitreux, & j'ai décompoſé cette diſſolution par de l'alkali fixe. J'ai obtenu de la même manière la chaux de fer, la chaux de plomb & la chaux de zinc. Afin de priver l'étain de ſon phlogiſtique, je l'ai traité avec de l'acide nitreux. L'on ſait que cet acide a la propriété de le calciner & de le réduire en chaux très-blanche. Pour produire la chaux de biſmuth, j'ai décompoſé ſa ſolution faite dans de l'acide nitreux avec de l'eau. Enfin, la chaux d'antimoine dont j'ai fait uſage a été faite comme

celle d'étain, c'est-à-dire, en calcinant le régule d'antimoine par l'acide nitreux.

Comme les différences entre les portions dans lesquelles étoient faits les mêlanges des terres avec les chaux métalliques devoient nécessairement beaucoup changer les résultats des expériences, j'ai cru devoir faire chaque mêlange dans les sept différentes proportions suivantes : 1°. parties égales ; 2°. une partie de terre contre deux parties de chaux métallique ; 3°. deux parties de terre contre une partie de chaux métallique ; 4°. une partie de terre contre trois parties de chaux métallique ; 5°. trois parties de terre contre une partie de chaux métallique ; 6°. une partie de terre contre quatre parties de chaux métallique ; & enfin, 7°. quatre parties de terre contre une partie de chaux métallique.

Comme je ne pourrois, sans passer de beaucoup les bornes d'un Mémoire, détailler en particulier le résultat de chaque expérience, je préfère, tant pour cette raison que pour faciliter au Lecteur la comparaison des résultats, de les marquer dans des tables, dont la première colonne indique la terre & la chaux métallique qui y a été ajoutée ; la seconde, la proportion dans laquelle le mêlange a été fait ; la troisième fait voir si le mêlange a été altéré par le feu de fusion, & quels sont les changements qu'il a subis ; la quatrième indique la couleur du produit de l'expérience ; & la cinquième, sa dureté.

Les quatre Tables suivantes renferment les expériences que j'ai faites : la première contient celles que j'ai faites avec la terre vitrifiable ; la seconde, celles que j'ai faites avec la terre calcaire ; la troisième, celles que j'ai faites avec la terre alumineuse ; & la quatrième, celles que j'ai faites avec la terre du sel amer.

TABLE PREMIÈRE.

Mêlange.	*Proporti.*	*Résultat.*	*Couleur.*	*Dureté.*
Terre vitrifiable, Chaux de fer,	1 partie. 1 partie.	Scorie.	Couleur de plomb à la surface, noire & polie dans la fraction.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable, Chaux de fer,	1 partie. 2 parties.	Masse en scorie qui avoit percé le creuset.	Couleur de plomb à la surface, noire & polie dans la fraction.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable, Chaux de fer,	2 parties. 1 partie	Masse qui n'étoit pas entrée en fusion.	Noire.	Facile à pulvériser entre les doigts.
Terre vitrifiable, Chaux de fer,	1 partie. 3 parties.	Masse qui étoit entrée en fusion, & qui avoit percé le creuset.	Couleur d'ardoise à la surface, noire & polie dans la fraction.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable, Chaux de fer,	3 parties. 1 partie.	Masse qui n'étoit pas entrée en fusion.	Noire.	Facile à réduire en poudre.

Mélange.	*Proporti:*	*Résultat.*	*Couleur.*	*Dureté.*
re vitrifiable, haux de fer,	1 partie. 4 parties.	Masse fondue, poreuse, qui avoit percé le creuset.	Couleur d'ardoise à la surface, noire dans la fraction.	Donne beaucoup d'étincelles avec l'acier.
re vitrifiable, haux de fer,	4 parties 1 partie.	Masse fondue.	Noire.	Facile à pulvériser.
re vitrifiable, ux de cuivre,	1 partie. 1 partie.	Reste en poudre.		
re vitrifiable, ux de cuivre,	1 partie. 2 parties.	Reste en poudre.		
re vitrifiable, ux de cuivre,	2 parties 1 partie.	Reste en poudre.		
re vitrifiable, ux de cuivre,	1 partie. 3 parties	Masse qui n'avoit pas éprouvé le moindre degré de fusion.	Noire.	Facile à réduire en poudre.
re vitrifiable, ux de cuivre,	3 parties. 1 partie.	Reste en poudre.		
re vitrifiable, ux de cuivre,	1 partie. 4 parties.	Reste en poudre.		
re vitrifiable, ux de cuivre,	4 parties. 1 partie.	Reste en poudre.		
re vitrifiable, ux de plomb,	1 partie. 1 partie.	Masse non fondue.	Blanche.	Dure.
re vitrifiable, ux de plomb,	1 partie. 2 parties.	Masse qui étoit entrée en fusion; elle étoit fort poreuse, & paroissoit vitrifiée dans la fraction.	Jaunâtre.	Ne donne pas d'étincelles avec l'acier.
e vitrifiable, ux de plomb,	2 parties. 1 partie.	Reste en poudre.		
e vitrifiable, ux de plomb,	1 partie. 3 parties.	Verre.	Verdâtre.	Ne donne pas d'étincelles avec l'acier.
e vitrifiable, ux de plomb,	3 parties. 1 partie.	Reste en poudre.		
e vitrifiable, ux de plomb,	1 partie. 4 parties.	Verre.	Verdâtre.	Ne donne pas d'étincelles avec l'acier.
e vitrifiable, ux de plomb,	4 parties. 1 partie.	Reste en poudre.		
e vitrifiable, aux d'étain,	1 partie. 1 partie.	Masse.	Grise.	Facile à pulvériser
e vitrifiable, aux d'étain,	1 partie. 2 parties.	Masse fondue & vitrifiée.	Blanc à la surface & jaune mêlé de verd dans la fraction.	Ne donne pas d'étincelles avec l'acier.
e vitrifiable, aux d'étain,	2 parties. 1 partie.	Masse qui n'avoit pas éprouvé de fusion.	Blanche.	Assez dure.

Mélange.	*Proporti.*	*Résultat.*	*Couleur.*	*Dureté.*
Terre vitrifiable, Chaux d'étain,	1 partie. 3 parties.	Masse vitrifiée.	Blanche.	Ne donne pas d'étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable, Chaux d'étain,	3 parties. 1 partie.	Masse qui n'avoit pas éprouvé de fusion.	Blanche.	Facile à réduire en poudre.
Terre vitrifiable, Chaux d'étain,	1 partie. 4 parties.	Verre.	Jaune.	Ne donne pas d'étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable, Chaux d'étain,	4 parties. 1 partie.	Reste en poudre.		
Terre vitrifiable, Chaux de bismuth,	1 partie. 1 partie.	Reste en poudre.		
Terre vitrifiable, Chaux de bismuth,	1 partie. 2 parties.	Masse non fondue.	Grise.	Facile à pulvériser.
Terre vitrifiable, Chaux de bismuth,	2 parties. 1 partie.	Reste en poudre.		
Terre vitrifiable, Chaux de bismuth,	1 partie. 3 parties.	Masse qui n'avoit pas éprouvé le moindre degré de fusion.	Grisâtre.	Facile à réduire en poudre.
Terre vitrifiable, Chaux de bismuth,	3 parties. 1 partie.	Reste en poudre.		
Terre vitrifiable, Chaux de bismuth,	1 partie. 4 parties.	Verre.	Jaune foncé.	Ne donne pas d'étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable, Chaux de bismuth,	4 parties. 1 partie.	Reste en poudre.		
Terre vitrifiable, Chaux d'antimoi.	1 partie. 1 partie.	Verre.	Blanc.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable, Chaux d'antimoi.	1 partie. 2 parties.	Verre.	Jaune.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable, Chaux d'antimoi.	2 parties. 1 partie	Masse non fondue.	Grise.	Facile à réduire en poudre.
Terre vitrifiable, Chaux d'antimoi.	1 partie. 3 parties.	Verre.	Jaunâtre.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable, Chaux d'antimoi.	3 parties. 1 partie.	Masse qui n'avoit pas éprouvé de fusion.	Grise.	Facile à pulvériser.
Terre vitrifiable, Chaux d'antimoi.	1 partie. 4 parties.	Masse parfaitement fondue & opaque.	Rougeâtre, tant à la surface, que dans la fraction.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre vitrifiable, Chaux d'antimoi.	4 parties. 1 partie.	Masse qui n'avoit pas éprouvé de fusion.	Grise.	Facile à pulvériser.
Terre vitrifiable, Chaux de zinc,	1 partie. 1 partie.	Reste en poudre.		
Terre vitrifiable, Chaux de zinc,	1 partie. 2 parties.	Masse qui, à la partie supérieure, n'étoit pas entrée en fusion, mais qui, aux endroits où elle avoit touché le fond du creuset, avoit commencé à se vitrifier.	Blanche.	Dure.

Mélange.	*Proporti.*	*Résultat.*	*Couleur.*	*Dureté.*
vitrifiable, x de zinc,	2 parties. 1 partie.	Reste en poudre.		
vitrifiable, ux de zinc,	1 partie. 3 parties.	Masse qui étoit parfaitement entrée en fusion.	Blanche à la surface, grisâtre dans la fraction.	Donne des étincelles avec l'acier.
vitrifiable, ux de zinc,	3 parties. 1 partie.	Reste en poudre.		
vitrifiable, ux de zinc,	1 partie. 4 parties.	Masse poreuse & opaque, qui étoit entièrement entrée en fusion.	Blanche.	Ne donne pas d'étincelles avec l'acier.
vitrifiable, x de zinc,	4 parties. 1 partie.	Reste en poudre.		

TABLE SECONDE.

Mélange.	*Proporti.*	*Résultats.*	*Couleur.*	*Dureté.*
calcaire, ux de fer,	1 partie. 1 partie.	Masse fondue & poreuse.	Noire.	Donne des étincelles avec l'acier.
calcaire, ux de fer,	1 partie. 2 parties.	Masse qui étoit entrée parfaitement en fusion; elle étoit poreuse, & avoit un brillant métallique.	Noire.	Donne beaucoup d'étincelles avec l'acier.
calcaire, ux de fer,	2 parties. 1 partie.	Masse fondue, composée de petits crystaux très-brillants.	Noire.	Donne des étincelles avec l'acier.
calcaire, ux de fer,	3 parties. 1 partie.	Masse fondue, composée de petits crystaux brillants, dont la surface étoit inégale.	Gris foncé.	Donne des étincelles avec l'acier.
calcaire, ux de fer,	1 partie. 3 parties.	Masse fondue, polie, qui avoit percé le creuset, & dont la surface étoit crystallisée.	Noire.	Donne beaucoup d'étincelles avec l'acier.
calcaire, ux de fer,	4 parties. 1 partie.	Masse fondue, polie & non poreuse.	Noire.	Donne des étincelles avec l'acier.
calcaire, ux de fer,	1 partie. 4 parties.	Masse fondue, poreuse, d'un brillant métallique, qui avoit percé le creuset.	Noire.	Donne beaucoup d'étincelles.
calcaire, x de cuivre,	1 partie. 1 partie.	Masse fondue, qui avoit un très-beau poli: à la surface, elle étoit demi-transparente; & au fond, il se trouva un bouton de cuivre.	Rouge.	Donne des étincelles avec l'acier.
calcaire, x de cuivre,	1 partie. 2 parties.	Masse vitrifiée, qui avoit percé le creuset.	Mêlange de verd, de rouge & de gris.	Donne des étincelles avec l'acier.
calcaire, x de cuivre,	2 parties. 1 partie.	Masse fondue, qui n'avoit que peu de poli, poreuse; au fond du creuset, il se trouva du cuivre	Rouge.	Donne des étincelles avec l'acier.

Mélange.	*Proporti.*	*Résultat.*	*Couleur.*	*Dureté.*
Terre calcaire, Chaux de cuivre,	3 parties. 1 partie.	Masse fondue & poreuse : au fond du creuset il se trouva du cuivre.	Rouge.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre calcaire, Chaux de cuivre,	1 partie. 3 parties.	Masse non poreuse, demi-transparente, qui avoit un très-beau poli : elle avoit percé le creuset ; il se trouva un grain de cuivre.		
Terre calcaire, Chaux de cuivre,	4 parties. 1 partie.	Une partie avoit commencé à entrer en fusion ; le reste étoit encore en poudre.	Gris.	
Terre calcaire, Chaux de cuivre,	1 partie. 4 parties.	Masse fondue, non poreuse, qui avoit beaucoup de poli : il se trouva au fond du creuset un grain de cuivre.	Rouge-jaune dans la fraction, noir à la surface.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre calcaire, Chaux de plomb,	1 partie. 1 partie.	Verre.	Jaune.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre calcaire, Chaux de plomb,	1 partie. 2 parties.	Verre.	Jaune.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre calcaire, Chaux de plomb,	2 parties. 1 partie.	Verre qui avoit percé le creuset.	Jaune.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre calcaire, Chaux de plomb,	3 parties. 1 partie.	Reste en poudre.		
Terre calcaire, Chaux de plomb,	1 partie. 3 parties.	Masse vitrifiée.	D'un gris jaunâtre.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre calcaire, Chaux de plomb,	4 parties. 1 partie.	Reste en poudre.		
Terre calcaire, Chaux de plomb,	1 partie. 4 parties.	Verre qui avoit percé le creuset.	Jaune.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre calcaire, Chaux d'étain,	1 partie. 1 partie.	Masse demi-vitrifiée.	Jaune.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre calcaire, Chaux d'étain,	1 partie. 2 parties.	Masse fondue, demi-transparente, dont la surface étoit couverte d'une croûte blanche, opaque.	Jaune.	Donne beaucoup d'étincelles avec l'acier.
Terre calcaire, Chaux d'étain,	2 parties. 1 partie.	Verre.	Jaune verdâtre.	Donne beaucoup d'étincelles avec l'acier.
Terre calcaire, Chaux d'étain,	3 parties. 1 partie.	Masse qui avoit commencé, aux endroits où elle touchoit le creuset, à entrer en fusion ; mais qui, au milieu, étoit encore restée en poudre.	Grise.	La partie demi-fondue donne des étincelles avec l'acier.
Terre calcaire, Chaux d'étain,	1 partie. 3 parties.	Verre dont la surface étoit couverte d'une croûte blanche opaque.	Jaune foncé.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre calcaire, Chaux d'étain,	4 parties. 1 partie.	Verre.	Jaune verdâtre.	Donne des étincelles avec l'acier.

Mélange.	*Proporti.*	*Résultat.*	*Couleur.*	*Dureté.*
rre calcaire, aux d'étain,	1 partie. 4 parties.	Masse vitriforme, polie, non poreuse, couverte d'une croûte blanche opaque.	Jaune foncé.	Donne beaucoup d'étincelles avec l'acier.
rre calcaire, aux de bismuth,	1 partie. 1 partie.	Reste en poudre.		
rre calcaire, aux de bismuth,	1 partie. 2 parties.	Masse vitriforme, qui n'avoit que peu de poli.	Verdâtre.	Donne peu d'étincelles avec l'acier.
rre calcaire, aux de bismuth,	2 parties. 1 partie.	Reste en poudre.		
rre calcaire, aux de bismuth,	3 parties. 1 partie.	Masse vitriforme, poreuse & polie.	Verte.	Donne des étincelles avec l'acier.
rre calcaire, aux de bismuth,	1 partie. 3 parties.	Verre.	Jaune.	Donne des étincelles avec l'acier.
erre calcaire, haux de bismuth,	4 parties. 1 partie.	Reste en poudre.		
erre calcaire, haux de bismuth,	1 partie. 4 parties.	Verre.	Jaune.	Donne des étincelles avec l'acier.
erre calcaire, haux d'antimoi.	1 partie. 1 partie.	Verre qui avoit percé le creuset.	Jaune.	Donne des étincelles avec l'acier.
erre calcaire, haux d'antimoi.	1 partie. 2 parties.	Masse parfaitement fondue, demi-transparente, qui avoit beaucoup de poli.	Jaune rougeâtre.	Donne beaucoup d'étincelles avec l'acier.
erre calcaire, haux d'antimoi.	2 parties. 1 partie.	Reste en poudre.		
erre calcaire, haux d'antimoi.	3 parties. 1 partie.	Masse fondue, demi-transparente, polie.	Jaune grisâtre.	Donne des étincelles avec l'acier.
erre calcaire, haux d'antimoi.	1 partie. 3 parties.	Masse demi-transparente aux bords, opaque dans le milieu, qui n'avoit que peu de poli.	Jaune, avec des taches rouges & bleues.	Donne beaucoup d'étincelles avec l'acier.
erre calcaire, haux d'antimoi	4 parties. 1 partie.	Masse un peu moins que demi-transparente, qui avoit beaucoup de poli.	Jaune grisâtre.	Donne des étincelles avec l'acier.
erre calcaire, haux d'antimoi	1 partie. 4 parties.	Verre qui avoit percé le creuset.	Jaune foncé.	Donne des étincelles avec l'acier.
erre calcaire, haux de zinc,	1 partie. 1 partie.	Verre.	Jaune foncé.	Donne des étincelles avec l'acier.
erre calcaire, haux de zinc,	1 partie. 2 parties.	Verre.	Jaune foncé.	Donne des étincelles avec l'acier.
erre calcaire, haux de zinc,	2 parties. 1 partie.	Verre.	Jaune foncé.	Donne des étincelles avec l'acier.
erre calcaire, haux de zinc,	3 parties. 1 partie.	Masse fondue, un peu poreuse, dans laquelle il y avoit de petits crystaux brillans.	Jaune grisâtre.	Donne des étincelles avec l'acier.
erre calcaire, haux de zinc,	1 partie. 3 parties.	Verre qui avoit percé le creuset.	Jaune.	Donne des étincelles avec l'acier.
erre calcaire, haux de zinc,	1 partie. 4 parties.	Verre.	Jaune foncé.	Donne des étincelles avec l'acier.

TABLE TROISIÈME.

Mélange.	*Proporti.*	*Réſultat.*	*Couleur.*	*Dureté.*
Terre d'alun, Chaux de fer,	1 partie, 1 partie.	Maſſe qui n'étoit entrée qu'en partie en fuſion.	Gris foncé, preſque noir.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre d'alun, Chaux de fer,	1 partie. 2 parties.	Maſſe fondue, poreuſe, dont la ſurface avoit un brillant métallique, & qui avoit détruit le creuſet.	Noire.	Donne beaucoup d'étincelles avec l'acier.
Terre d'alun, Chaux de fer,	2 parties, 1 partie.	Maſſe qui n'étoit entrée qu'en partie en fuſion.	Gris foncé, preſque noir.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre d'alun, Chaux de fer,	1 partie. 3 parties.	Maſſe fondue, poreuſe, dont la ſurface avoit un brillant métallique.	Noire.	Donne beaucoup d'étincelles avec l'acier.
Terre d'alun, Chaux de fer,	3 parties. 1 partie.	Maſſe qui n'étoit entrée qu'en partie en fuſion.	Noire.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre d'alun, Chaux de fer,	1 partie. 4 parties.	Maſſe poreuſe, qui avoit percé le creuſet, & dont la ſurface avoit un brillant métallique.	Noire.	Donne beaucoup d'étincelles avec l'acier.
Terre d'alun, Chaux de fer,	4 parties. 1 partie.	Reſte en poudre.	Brune rouge.	
Terre d'alun, Chaux de cuivre,	1 partie. 1 partie.	Maſſe qui n'étoit entrée qu'en partie en fuſion.	Gris foncé.	Donne beaucoup d'étincelles.
Terre d'alun, Chaux de cuivre,	1 partie. 2 parties.	Maſſe qui n'avoit pas éprouvé du tout de fuſion.	Brun rougeâtre.	Facile à réduire en poudre.
Terre d'alun, Chaux de cuivre,	2 parties. 1 partie.	Reſte en poudre.		
Terre d'alun, Chaux de cuivre,	1 partie. 3 parties.	Maſſe qui n'étoit entrée qu'en partie en fuſion.		
Terre d'alun, Chaux de cuivre,	3 parties. 1 partie.	Reſte en poudre.		
Terre d'alun, Chaux de cuivre,	4 parties. 1 partie.	Reſte en poudre.		
Terre d'alun, Chaux de cuivre,	1 partie. 4 parties.	Maſſe qui n'étoit qu'en partie entrée en fuſion : j'y trouvai quelques cryſtaux, qui avoient un brillant métallique.		
Terre d'alun, Chaux de plomb,	1 partie, 1 partie.	Reſte en poudre.		
Terre d'alun, Chaux de plomb,	1 partie. 2 parties.	Reſte en poudre.		
Terre d'alun, Chaux de plomb,	2 parties. 1 partie.	Reſte en poudre.		
Terre d'alun, Chaux de plomb,	1 partie. 3 parties.	Reſte en poudre.		
Terre d'alun, Chaux de plomb,	3 parties. 1 partie.	Reſte en poudre.		

élange.	*Proporti.*	*Résultat.*	*Couleur.*	*Dureté.*
d'alun , t de plomb ,	1 partie. 4 parties.	Verre dont la surface étoit inégale, & paroissoit crystallisée.	Jaune foncé.	Donne des étincelles avec l'acier.
d'alun , t de plomb ,	4 parties. 1 partie.	Reste en poudre.		
d'alun , ux d'étain,	1 partie. 1 partie.	Reste en poudre.		
d'alun , ux d'étain,	1 partie. 2 parties.	Masse fondue, poreuse, qui n'avoit presque pas de poli, & dans laquelle il se trouva des grains de métal dispersés.	Grise.	Donne beaucoup d'étincelles avec l'acier.
d'alun , ux d'étain,	2 parties 1 partie	Reste en poudre.		
d'alun , ux d'étain,	1 partie. 3 parties	Masse non poreuse, qui avoit éprouvé la fusion: elle avoit peu de poli, & sa surface avoit un brillant semblable au brillant métallique.	Grise.	Donne beaucoup d'étincelles avec l'acier.
d'alun , ux d'étain ,	3 parties. 1 partie	Reste en poudre.		
d'alun , x d'étain ,	4 parties. 1 partie.	Reste en poudre.		
d'alun , ux d'étain ,	1 partie 4 parties	Masse dont une partie avoit commencé à entrer en fusion; le reste étoit en poudre.	Grise.	Donne des étincelles avec l'acier.
d'alun , x de bismuth,	1 partie 1 partie	Masse qui n'avoit pas éprouvé la moindre fusion.	Jaune.	Facile à écraser avec les doigts.
d'alun , ix de bismuth,	1 partie. 2 parties.	Masse qui n'avoit pas éprouvé une entière fusion; sa surface étoit couverte de petits crystaux brillants, applatis: l'on en trouva aussi dans la fraction.		
d'alun , ix de bismuth,	2 parties. 1 partie.	Reste en poudre.		
d'alun , ix de bismuth,	1 partie. 3 parties.	Reste en poudre.		
d'alun , ix de bismuth,	3 parties. 1 partie.	Reste en poudre.		
d'alun , ix de bismuth,	4 parties. 1 partie.	Reste en poudre.		
d'alun , ux de bismuth,	1 partie. 4 parties.	Reste en poudre.		
d'alun , ux d'antimoi.	1 partie. 1 partie.	Reste en poudre.		
d'alun , ux d'antimoi.	1 partie. 2 parties.	Une partie resta en poudre, l'autre éprouva un commencement de fusion.		

Mélange.	*Proporti.*	*Résultat.*	*Couleur.*	*Dureté.*
Terre d'alun, Chaux d'antimoi.	2 parties. 1 partie	Maſſe qui avoit éprouvé un commencement de fuſion.	Griſe.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre d'alun, Chaux d'antimoi.	1 partie. 3 parties.	Maſſe qui n'avoit pas éprouvé du tout de fuſion.	Blanche.	Facile à pulvériſer.
Terre d'alun, Chaux d'antimoi.	3 parties. 1 partie.	Reſte en poudre.		
Terre d'alun, Chaux d'antimoi.	4 parties. 1 partie.	Reſte en poudre.		
Terre d'alun, Chaux d'antimoi.	1 partie. 4 parties.	Maſſe qui avoit éprouvé les premiers degrés de la fuſion.	Griſe.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre d'alun, Chaux de zinc,	1 partie. 1 partie	Reſte en poudre.		-
Terre d'alun, Chaux de zinc,	2 parties. 1 partie.	Reſte en poudre.		
Terre d'alun, Chaux de zinc,	1 partie. 2 parties.	Reſte en poudre.		
Terre d'alun, Chaux de zinc,	3 parties. 1 partie.	Reſte en poudre.		
Terre d'alun, Chaux de zinc,	1 partie. 3 parties.	Reſte en poudre.		
Terre d'alun, Chaux de zinc,	1 partie. 4 parties.	Reſte en poudre.		
Terre d'alun, Chaux de zinc,	4 parties. 1 partie.	Reſte en poudre.		

TABLE QUATRIÈME.

Mélange.	*Proporti.*	*Résultat.*	*Couleur.*	*Dureté.*
Terre du ſel amer, Chaux de fer,	1 partie. 1 partie.	Maſſe qui n'avoit pas éprouvé de fuſion.	Noire.	Aſſez dure.
Terre du ſel amer Chaux de fer,	1 partie. 2 parties.	Maſſe demi-fondue.	Gris foncé.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre du ſel amer, Chaux de fer.	2 parties 1 partie	Maſſe qui n'avoit pas éprouvé le moindre degré de fuſion.	Brun foncé.	Facile à pulvériſer.
Terre du ſel amer, Chaux de fer,	1 partie. 3 parties.	Maſſe demi-fondue, dont les parties n'étoient pas toutes réunies.	Griſe.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre du ſel amer, Chaux de fer,	3 parties. 1 partie.	Maſſe qui n'avoit pas éprouvé le moindre degré de fuſion.		Facile à réduire en poudre.
Terre du ſel amer, Chaux de fer,	1 partie. 4 parties	Maſſe vitrifiée, qui avoit percé le creuſet, dans lequel il n'étoit reſté qu'un grain métallique.	Noire.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre du ſel amer, Chaux de fer,	4 parties. 1 partie.	Maſſe qui n'avoit pas éprouvé le plus petit degré de fuſion.		Facile à réduire en poudre.
Terre du ſel amer, Chaux de cuivre,	1 partie. 1 partie.	Maſſe qui avoit éprouvé un commencement de fuſion.	Griſe.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre du ſel amer, Chaux de cuivre,	1 partie. 2 parties.	Maſſe demi-fondue.	Griſe.	Donne des étincelles avec l'acier.

Mélange.	Proporti.	Réſultat.	Couleur.	Dureté.
: du ſel amer. x de cuivre,	2 parties. 1 partie.	Maſſe demi-fondue.	Griſe.	Donne des étincelles avec l'acier.
: du ſel amer, x de cuivre,	1 partie. 3 parties.	Maſſe poreuſe, qui avoit éprouvé le premier degré de fuſion; dans la fraction, elle avoit un brillant ſemblable au brillant métallique.	Griſe.	Donne des étincelles avec l'acier.
du ſel amer, x de cuivre,	1 partie. 4 parties.	Maſſe qui étoit entrée en fuſion, mais dont les parties n'étoient pas toutes réunies.	Griſe.	Donne des étincelles avec l'acier.
du ſel amer, x de cuivre,	4 parties. 1 partie.	Reſte en poudre.		
du ſel amer, x de plomb,	1 partie. 1 partie.	Reſte en poudre.		
: du ſel amer, x de plomb,	1 partie 2 parties.	Reſte en poudre.		
: du ſel amer, x de plomb,	2 parties. 1 partie.	Maſſe qui n'avoit pas éprouvé le moindre degré de fuſion.	Blanche.	Facile à réduire en poudre.
du ſel amer, x de plomb,	1 partie. 3 parties	Maſſe qui n'avoit pas éprouvé la moindre fuſion.	Blanche.	Aſſez dure.
du ſel amer, x de plomb,	3 parties. 1 partie.	Maſſe qui n'avoit pas éprouvé le moindre degré de fuſion.	Blanche.	Facile à écraſer.
du ſel amer, x de plomb,	1 partie. 4 parties.	Maſſe poreuſe, fondue, qui n'avoit que peu de poli, & dans laquelle il ſe trouva des grains de plomb revivifié.	Gris jaunâtre.	Donne des étincelles avec l'acier
du ſel amer, x de plomb,	4 parties. 1 partie.	Reſte en poudre.		
du ſel amer, x d'étain,	1 partie. 1 partie.	Maſſe qui avoit éprouvé la fuſion, mais dont les parties n'étoient pas toutes réunies.	Blanc ſale.	Donne beaucoup d'étincelles avec l'acier.
du ſel amer, x d'étain,	1 partie. 2 parties.	Maſſe fondue, poreuſe, qui n'avoit que peu de poli.	Blanc ſale.	Donne beaucoup d'étincelles avec l'acier.
: du ſel amer, x d'étain,	2 parties. 1 partie.	Maſſe poreuſe, qui n'avoit éprouvé qu'une demi-fuſion.	Blanc ſale.	Donne beaucoup d'étincelles avec l'acier.
: du ſel amer, x d'étain,	1 partie. 3 parties.	Maſſe poreuſe, qui avoit éprouvé la fuſion; elle n'avoit dans la fraction que peu de poli, & ſa ſurface étoit inégale.	Gris jaunâtre.	Donne beaucoup d'étincelles avec l'acier.
: du ſel amer, x d'étain,	3 parties. 1 partie	Maſſe dont une partie étoit entrée en fuſion, & dont l'autre étoit reſtée en poudre.	Blanche.	La partie fondue donne des étincelles avec l'acier.
: du ſel amer, ıx d'étain,	1 partie. 4 parties.	Maſſe fondue, dont une partie s'étoit changée en un verre, tandis que le reſte étoit opaque, & avoit une ſurface inégale.	Jaune griſâtre.	Donne des étincelles avec l'acier.

Mélange.	*Proportion.*	*Résultat.*	*Couleur.*	*Dureté.*
Terre du sel amer, Chaux d'étain,	4 parties. 1 partie.	Masse dont une partie n'étoit que recuite, & l'autre entrée parfaitement en fusion.	Blanche.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre du sel amer, Chaux de bismuth,	1 partie. 1 partie.	Reste en poudre.		
Terre du sel amer, Chaux de bismuth,	1 partie. 2 parties	Masse qui n'avoit pas éprouvé le moindre commencement de fusion.	Blanche.	Facile à réduire en poudre entre les doigts.
Terre du sel amer, Chaux de bismuth,	2 parties. 1 partie.	Reste en poudre.		
Terre du sel amer' Chaux de bismuth'	1 partie. 3 parties.	Reste en poudre.		
Terre du sel amer, Chaux de bismuth,	3 parties. 1 partie.	Masse qui n'avoit pas éprouvé le moindre degré de fusion.	Blanche.	Facile à réduire en poudre entre les doigts.
Terre du sel amer, Chaux de bismuth,	1 partie. 4 parties.	Reste en poudre.		
Terre du sel amer, Chaux de bismuth,	4 parties. 1 partie.	Masse qui n'avoit pas éprouvé le plus petit degré de fusion.	Blanche.	Facile à pulvériser entre les doigts.
Terre du sel amer, Chaux d'antimoi.	1 partie. 1 partie	Reste en poudre.		
Terre de sel amer, Chaux d'antimoi.	1 partie. 2 parties.	Masse qui avoit éprouvé les premiers degrés de la fusion ; ses parties n'étoient pas toutes réunies.	Grise.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre du sel amer, Chaux d'antimoi.	4 parties. 1 partie.	Masse qui n'avoit pas éprouvé la moindre fusion.	Blanche.	Facile à réduire en poudre, en la serrant entre les doigts.
Terre du sel amer, Chaux d'antimoi.	1 partie. 3 parties.	Masse qui avoit éprouvé les premiers degrés de fusion.	Grise.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre du sel amer, Chaux d'antimoi	3 parties. 1 partie.	Masse qui n'avoit pas éprouvé la moindre fusion.	Blanche.	Facile à pulvériser entre les doigts.
Terre du sel amer, Chaux d'antimoi.	1 partie. 4 parties.	Masse fondue, opaque, qui brilloit comme du sucre.	Blanche.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre du sel amer, Chaux d'antimoi	4 parties. 1 partie.	Masse qui n'avoit pas subi de fusion.		Facile à réduire en poudre entre les doigts.
Terre du sel amer, Chaux de zinc,	1 partie. 1 partie.	Reste en poudre.		
Terre du sel amer, Chaux de zinc,	1 partie 2 parties.	Reste en poudre.		
Terre du sel amer, Chaux de zinc,	2 parties. 1 partie.	Reste en poudre.		

Mélange.	*Proporti.*	*Résultat.*	*Couleur.*	*Dureté.*
Terre du sel amer, Chaux de zinc,	1 partie. 3 parties.	Masse qui étoit entrée en partie en fusion; elle étoit poreuse, avoit peu de poli, & il y avoit à sa surface de petits crystaux; ses parties n'étoient pas toutes réunies.	Grise.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre du sel amer, Chaux de zinc,	3 parties. 1 partie.	Masse qui n'avoit pas éprouvé de fusion.	Jaune.	Facile à pulvériser entre les doigts.
Terre du sel amer, Chaux de zinc,	1 partie. 4 parties.	Masse qui étoit entrée en fusion; elle n'avoit pas de poli, & étoit inégale à sa surface.	Brune.	Ne donne que peu d'étincelles avec l'acier.
Terre du sel amer, Chaux de zinc,	4 parties. 1 partie.	Masse qui n'avoit pas éprouvé de fusion.	Blanche.	Facile à pulvériser, en la serrant entre les doigts.

Il ne me reste rien à ajouter, si ce n'est que la plupart de ces mêlanges, sur-tout ceux qui exigeoient, pour être mis en fusion, un grand degré de chaleur, ont été placés dans un fourneau où l'on fait la porcelaine dans l'endroit où la chaleur est la plus forte, & qu'ils y sont restés pendant tout le temps qu'il a fallu pour la porcelaine. Or, ce degré de chaleur étant bien supérieur à celui que donnent des fourneaux à vents ordinaires, je suis sûr que les mêlanges qui n'ont pas été mis en fusion, résistent sans recevoir d'altération au feu que peuvent produire des fourneaux semblables à celui duquel Pott a fait usage pour les expériences dont il donne la description dans sa Lithogéognosie, & dont on se sert ordinairement dans les Laboratoires pour les fusions & les vitrifications.

GONIOMÈTRE,

OU MESURE-ANGLE;

Par M. CARANGEOT.

MALGRÉ les progrès qu'a faits parmi nous, depuis quelques années, le goût de l'Histoire Naturelle, on ne peut se dissimuler que l'étude de la Minéralogie, qui en est une des branches essentielles, n'est pas aussi avan-

cée qu'elle devroit l'être, si l'on considère sur-tout les excellents Ouvrages qui ont paru en ce genre. Sans vouloir les citer chacun en particulier, & pour ne pas s'écarter de notre objet, il en est peu qui offrît des principes plus simples & plus sûrs pour la connoissance des minéraux, que l'Essai de Crystallographie publié par M. Romé de l'Isle en 1772. Cette Science, apperçue dans ses premiers éléments par Von-Linnée, étendue & fondée en principe par notre savant Crystallographe, sembloit, suivant l'expression d'un de nos plus habiles Minéralogistes, *devoir jetter un grand jour sur l'histoire Naturelle du Règne Minéral* (1), *puisqu'elle nous fournit un moyen de plus pour reconnoître* les substances de ce Règne, ainsi que *les principes qui entrent dans la composition des corps* (2). On devoit donc s'attendre au moins qu'en reculant les bornes de nos connoissances, elle contribueroit à réformer les erreurs reçues, & empêcheroit d'en accréditer de nouvelles.

Mais, avouons-le, nous sommes un peu superficiels; une étude approfondie nous effraie: on ne veut pas se donner la peine d'étudier: on aime mieux suivre d'anciens systêmes, en bâtir de nouveaux, que chacun tâche d'étayer à sa manière; & au lieu de suivre la marche simple, constante & uniforme de la Nature, on établit différentes espèces dans une même substance, suivant les couleurs, la transparence ou l'opacité, qui lui sont purement accidentelles, & on ne fait que s'égarer & multiplier les difficultés & les erreurs dans l'étude de la Minéralogie. Les crystallisations à la vérité ont été accueillies, même recherchées; mais plutôt pour leur éclat & le brillant de leurs grouppes, que par le desir de les étudier, de les comparer, & d'en tirer des connoissances sur leur nature, leur formation, leurs différences ou leurs rapports réciproques.

Bien des gens regardent donc encore aujourd'hui l'étude des crystaux comme une étude vaine & à-peu-près inutile: il en est même qui vont jusqu'à reprocher à M. de l'Isle la peine qu'il prend de prouver le rapport à une forme primitive, de certaines variétés, qui, au premier aspect, en paroissent absolument différer. Il auroit dû, dit-on, voir les choses plus en grand, s'en tenir à la méthode de Linnée, dont il auroit pu développer les principes, & s'abstenir de détails minutieux & de rapports quelquefois forcés, &c.

On ne veut pas voir que plus les variétés paroissent éloignées de leurs formes primitives, & deviennent par conséquent méconnoissables à des yeux peu exercés, plus il est important, dans un Livre Elémentaire sur-tout, d'en faire voir la liaison & l'identité, par les passages intermédiaires de l'une à l'autre; mais il est inutile de justifier là-dessus M. Romé de l'Isle. L'ac-

(1) Sage, Eléments de Minéralogie, page 30.
(2) De l'Isle, Essai de Crystallog., Discours Prélim., pag. 9.

cueil des vrais Savants, la traduction en plusieurs langues de son Essai de Crystallographie, dont l'édition a été bientôt épuisée, prouvent assez que tout le monde ne raisonne pas aussi superficiellement.

Rien ne prouve mieux la justesse & la profondeur de sa théorie, que la constance des angles dans les formes crystallines des substances minérales, & qui existent dans les variétés qui en paroissent les plus éloignées.

En effet, il est géométriquement démontré que toute substance saline, pierreuse ou métallique, a une forme polyèdre, constante & déterminée, qui ne varie que par des troncatures plus ou moins fortes, plus ou moins multipliées, mais dont les angles sont constamment les mêmes dans tous les crystaux de la même espèce.

Plusieurs Auteurs avoient observé les angles de certaines faces isolées de différents crystaux, & nous ont donné les mesures des triangles isocèles du crystal de roche & du tartre vitriolé, des rhombes & rhomboïdes du crystal d'Islande, de la sélénite, du grenat, &c. Mais on n'avoit point tiré parti de ces premières données pour la mesure des solides eux-mêmes, & pour connoître le rapport géométrique des faces entr'elles. Cette observation, qui assure l'identité des substances par l'identité des formes, qui simplifie l'étude de la Minéralogie, en ramenant à une mesure primitive & constante quantité de variétés, dont on avoit fait autant d'espèces, doit donc être regardée comme absolument neuve, & est due au hasard, ainsi que tant d'autres découvertes.

L'Auteur, novice en Crystallographie, mais très-desireux de se former par une étude approfondie sous les yeux & par les instructions du créateur de cette Science, travailloit à tailler & modeler en argille, d'après nature, des crystaux que M. de l'Isle fait exécuter en terre cuite, pour accompagner le savant Ouvrage qui vient de paroître. Désespéré, après plusieurs tentatives infructueuses, de ne pouvoir rendre avec vérité une forme très-bizarre du crystal de roche, il s'avisa de découper, en tâtonnant dans une carte, l'angle que formoient deux des faces entr'elles. Ces deux faces taillées, il fut surpris de trouver le même angle aux deux faces opposées, & ainsi successivement aux autres faces du même crystal. L'expérience répétée sur tous les crystaux de roche qu'il avoit sous la main, il reconnut avec satisfaction que les angles étoient constants, & produisoient ; savoir, 104° pour la jonction des bases de chaque pyramide, & par conséquent 76° pour leur sommet, 142 pour l'incidence des faces de la pyramide sur celles du prisme, & 120° pour chacun des six angles du prisme, quelque forme bizarre qu'eût le crystal. Il s'empressa de faire part de cette expérience à M. de l'Isle. Ce Savant, qui en sentit toute l'utilité, la lui fit répéter, & reconnut, avec le plus grand plaisir, qu'elle avoit constamment lieu sur les crystaux des différentes substances minérales.

Il étoit intéressant, d'après cela, d'avoir un instrument à l'aide duquel on pût, sans aucune opération géométrique, & à volonté, mesurer les

angles, non-feulement des cryftaux ifolés ou folitaires, mais de ceux qui, plus ou moins engagés ou grouppés, quoique petits, préfentent affez de furface pour en déterminer quelques uns.

L'Auteur a tâché de remplir ce but, en faifant exécuter par le fieur Vinçard, Ingénieur en Inftruments de Mathématiques, Elève du fieur Canivet, quai de l'Horloge, à Paris, celui qu'il a appellé goniomètre ou mefure-angle, & dont il a déjà donné la defcription dans les Nouvelles Littéraires de M. de la Blancherie, mais qu'il a perfectionné depuis.

Il eft compofé de deux lames de cuivre ou d'argent, de 3 lignes de large environ fur 3 à 4 pouces de long, fig. 8, Planc. I, A, B, E, D. La partie inférieure de chaque lame, qui fe termine en pointe obtufe A, E, eft évidée dans le milieu en couliffe d'une ligne de large, fur un pouce environ de long. Dans cette couliffe eft une vis garnie de fon écrou C, qui fert en même temps de centre aux deux branches de cette efpèce de compas, & de vis de preffion, pour les contenir dans la fituation où on les defire.

La partie fupérieure de la branche dormante A, B, eft évidée à queue d'hirondelle, & contient une couliffe du même métal, à laquelle eft fixé en I, au moyen de deux vis L, K, un quart, ou plutôt un demi cercle G, H, I, divifé en 180 degrés. Cette couliffe, & le quart de cercle qui y eft adapté, font réunis au centre par une lame d'acier, de manière que la partie inférieure de l'inftrument peut s'alonger ou fe raccourcir à volonté, fans que le quart de cercle change de centre, fuivant la groffeur ou la petiteffe des objets à mefurer; ce qui fe fait aifément après avoir defferré la vis, en prenant l'inftrument d'une main en B, & de l'autre en I, pour faire avancer plus ou moins vers la pointe A, la vis du centre, & le quart de cercle qui y tient, après quoi on en fait autant à la branche D, E.

Cette feconde branche, qui fert d'alidade, n'eft en cuivre ou en argent que depuis la pointe E jufqu'en *m*. La partie fupérieure eft en acier, & ne conferve plus que la moitié de fa largeur, parallélement à la ligne du centre, afin de marquer exactement fur le quart de cercle les différentes ouvertures des pointes du goniomètre. Les deux premiers métaux étoient trop flexibles fur auffi peu d'épaiffeur, & l'acier réfifte beaucoup mieux aux différentes impreffions que la main fait éprouver à cette lame, pour lui faire parcourir fur tous les fens les degrés du quart de cercle.

Comme la jufteffe de l'inftrument confifte dans l'exactitude de la divifion & la folidité, pour obvier au travail du métal fur une étendue auffi confidérable, on a adapté au quart de cercle pour fupport au point F, une lame d'acier qui y eft fixée d'un bout par deux vis, & de l'autre par une feule à celle du centre; de manière que l'un ne peut varier de pofition refpectivement à l'autre.

Il eft certain que l'analyfe chymique eft un des moyens les plus fûrs pour reconnoître

reconnoître les ſubſtances minérales ; mais on n'eſt pas toujours à portée de faire ces eſſais, qui ſont plus ou moins longs, qui exigent une grande habitude dans les manipulations, & des connoiſſances préliminaires & abſolument indiſpenſables. Il ſera donc vrai de dire que la Cryſtallographie eſt une Science exacte, qui ſera dorénavant du plus grand ſecours pour l'étude de la Minéralogie ; & que toutes les fois qu'une ſubſtance ſera cryſtalliſée, la forme & la meſure de ſes cryſtaux, jointes à leur peſanteur ſpécifique, ſeront des moyens infaillibles pour les juger : dès-lors le quartz opaque cryſtalliſé, l'hyacinthe de Compoſtelle, l'améthiſte d'Auvergne, ne ſeront plus qu'une ſeule & même eſpèce de cryſtal plus ou moins homogène, plus ou moins tranſparent, ou diverſement coloré ; on diſtinguera avec la plus grande exactitude le ſpath peſant ou ſéléniteux d'avec la ſélénite, & le prétendu quartz cubique fuſible ſans addition ne ſera plus qu'un ſpath fluor traverſé ou encroûté de quartz.

LETTRE

DE M. FERRIS,

SUR DEUX EXEMPLES DE FOUDRE ASCENDANTE.

VOUS avez inſéré, Monſieur, dans votre Journal du mois de Novembre 1782, une Lettre à M. de Volta ſur la foudre aſcendante. Je puis vous communiquer deux faits non moins curieux que ceux qui y ſont rapportés.

Je tiens le premier, d'un homme qui n'étoit point Phyſicien ; c'eſt à cauſe de cela que ſon récit n'eſt pas imaginé. Il y omet ſans doute quelques circonſtances dignes d'être remarquées ; mais un mauvais Obſervateur (les bons ne ſont pas communs) y auroit peut-être ajouté du ſien. A force de tout voir, il auroit trop vu.

Quoi qu'il en ſoit, voici le fait, tel qu'il m'a été raconté par un témoin oculaire. Après avoir dépaſſé un bois qu'il venoit de côtoyer, il s'arrêta pour voir le ciel, qui, ſerein par-tout ailleurs, commençoit à ſe couvrir au-deſſus de ſa tête ; & ayant regardé derrière lui, il vit le long du bois une bordure de fraiſiers chargés de fruits mûrs, tels qu'on en voit dans les jardins autour des plate-bandes ; ce qui l'étonna beaucoup, parce qu'il ne s'en étoit pas apperçu en paſſant par le même endroit. A quelques pas plus loin, il regarda encore derrière lui, pour conſidérer

ces belles fraiſes qu'il ſe reprochoit de n'avoir pas goûtées; mais au lieu de fraiſes, il vit de petites flammes qui s'élevoient en pointes inégales à la hauteur commune d'environ un demi-pied.

Cependant le temps ſe couvroit au-deſſus du bois ſur-tout, & notre Voyageur s'éloignoit. A la diſtance de plus d'un quart de lieue, il ſe retourna encore, & découvrit une flamme qui s'élevoit à la moitié environ de la hauteur des arbres, & le nuage qui deſcendoit fort près de leur ſommet. A quelques pas plus loin, il entendoit derrière lui des coups multipliés de tonnerre; il redoubla ſa marche, & s'applaudit de ne s'être pas arrêté pour cueillir des fraiſes.

Je puis citer le ſecond fait, comme en ayant été moi-même témoin. Je voyageois; le tonnerre grondoit à mon côté, & un nuage effrayant, qui ſuivoit la direction du chemin que je prenois, s'étendoit inſenſiblement vers moi. J'allois à toute bride, afin d'arriver avant qu'il ne crevât. Je tournois cependant ſouvent mes regards du côté de l'orage, moins pour en conſidérer l'aſpect frappant, que pour eſtimer ſes progrès, lorſque la vue d'une flamme qui s'élevoit de terre à la diſtance d'environ une lieue, fixa mon attention. Comme elle me paroiſſoit occuper un eſpace en longueur d'environ cent cinquante toiſes, & que je ne pouvois pas diſcerner ſur quoi ſa baſe portoit, je crus d'abord que c'étoit un de ces incendies ſi fréquents en Picardie; & comme le fort de l'orage étoit immédiatement au-deſſus, je penſois que ce pouvoit être l'effet d'un coup de tonnerre qui auroit embraſé des maiſons toutes couvertes de chaume.

Mais je fus détrompé, en obſervant que le feu étoit plus bleuâtre & moins clair que celui d'un incendie; qu'il montoit bien moins haut; qu'il ne ſe plioit pas au vent: & ſur-tout, parce que je ne voyois point de fumée, j'en conclus que ce ne pouvoit être qu'une électricité terreſtre, répandant la clarté d'une flamme par elle-même, ou allumant la vapeur qui s'élève des tas de fumier répandus ſur un champ à labourer.

Indépendamment de ces faits & de tant d'autres, qui établiſſent l'exiſtence de la foudre aſcendante, la théorie y conduit tout naturellement. Lorſque la matière électrique eſt ſurabondante dans l'atmoſphère ou dans quelqu'une de ſes parties, elle cherche, ainſi que tous les fluides, à ſe mettre en équilibre; ſon effort produit l'orage, la foudre deſcendante & la pluie, avec laquelle elle pénètre dans le ſein de la terre.

La terre à ſon tour ſe trouve imprégnée de matière électrique, qui doit s'accumuler en certains endroits, à cauſe des circonſtances particulières, ainſi qu'un nuage s'en trouve plus chargé qu'un autre. L'électricité terreſtre, autant que l'électricité atmoſphérique, doit donc chercher à ſe mettre en équilibre, & produire des éclairs & des exploſions; en un mot la foudre aſcendante.

Cependant, quoiqu'on conçoive aisément l'analogie de ces deux électricités atmosphériques & terrestres, on est embarrassé lorsqu'il faut en faire l'application aux faits particuliers. C'est dans les temps d'orage, & lorsque les nuages semblent chargés de matière électrique, qu'on observe la foudre ascendante, & c'est alors qu'elle devroit moins paroître, puisque c'est alors que l'électricité de l'atmosphère pénètre la terre avec la pluie, & que la nuée, chargée elle-même, doit repousser l'électricité terrestre, au lieu de l'attirer vers elle. Quelqu'un plus habile & plus versé dans cette matière que moi, résoudra sans doute cette difficulté.

Je suis, &c.

P. S. Parmi tous ceux qui ont fait insérer des articles dans votre Journal sur l'électricité, il n'y en a aucun qui ne suppose la distinction entre l'électricité positive & négative, & l'existence de l'une & de l'autre; mais je n'y trouve nulle part une notion précise de ces deux électricités & de leurs propriétés. Celui de vos Correspondants qui traiteroit avec précision ce petit objet, feroit plaisir à bien de vos Lecteurs.

LETTRE

DE M. LE PRINCE DE GALLITZIN,

Sur la forme des Conducteurs électriques.

MESSIEURS,

Vous n'ignorez pas que jusqu'ici on a regardé la forme pointue comme la plus propre & la plus efficace pour terminer les conducteurs électriques qu'on place sur les bâtiments. Plusieurs célèbres Physiciens étoient convenus que, si la pointe attiroit de plus loin le tonnerre, elle l'épuisoit en même temps au point d'en amortir le coup ou de le rendre plus foible, &c.

L'année passée, à Londres, M. Wilson prétendit que c'étoit aux formes rondes au contraire que l'affoiblissement du tonnerre étoit dû. Pour prouver son assertion, il fit, dit-on, des expériences publiques au Waux-Hall,

& ne manqua pas d'approbateurs. Y agit-il de bonne foi ou non? c'eſt ce qu'il ne me convient pas de décider ici: mais toujours il eſt certain qu'il eut des partiſans, & que la diſpute commençoit à s'échauffer.

Sur ces entrefaites, Sa Majeſté le Roi de Pruſſe conſulta ſon Académie de Berlin ſur la forme qu'on devoit donner au faîte des conducteurs qu'il vouloit faire placer dans ſa Capitale. M. Achard propoſa l'ancienne méthode (les pointes); il les multiplia même; c'eſt-à-dire, au lieu d'une, il en vouloit autant que poſſible, comme la figure 10, Planche I, ce qui ne s'éloignoit guère de la routine ordinaire: mais depuis, ayant fait des expériences, il eſt revenu ſur ſes pas, & en a propoſé une toute nouvelle, qui s'éloigne également de l'une & de l'autre. Il veut que les conducteurs ſoient terminés par une figure plane, par une aſſiette de métal.

C'eſt donc pour concilier ces différens avis, que j'ai été obligé de faire de mon côté des expériences, qui puſſent conſtater un jour lequel des trois mérite la préférence.

J'ai l'avantage ſur ceux qui m'ont précédé, de les avoir faites en grand. Ils n'y employoient qu'une ſeule bouteille, qui, quelque grande qu'elle fût, n'égaloit pas, je crois, les batteries de 128 bouteilles qui m'ont ſervi à ces expériences.

Je m'y ſuis pris de toutes les manières poſſibles; & n'y cherchant que la vérité, aucun motif ne me portoit à pencher plus pour l'un que pour l'autre parti. Le temps ne m'ayant point non plus manqué, j'ai employé, ſans me preſſer, tout celui qu'il falloit pour vérifier ces expériences avec la plus ſcrupuleuſe exactitude.

Voici les procédés que j'ai obſervés.

1°. J'ai commencé par ſavoir au juſte en combien de temps mes batteries de 128 bouteilles, chargées à 35°. d'élévation de l'électromètre de Henley, s'épuiſoient entièrement. Cette connoiſſance me ſervit enſuite de règle, pour juger ſi les corps que je leur préſentois contribuoient à leur épuiſement, & de combien ils l'accéléroient.

2°. Je préſentois alors à mes bouteilles (1) les trois formes en queſtion, ſéparément & chacune iſolée, à 4 pouces de diſtance d'une verge métallique qui ſailloit hors des batteries. La *pointe* les épuiſa, mais très-peu, & les deux autres corps ne firent aucun effet. Les bouteilles s'épuisèrent juſte dans l'eſpace de temps qu'il leur faut ordinairement lorſqu'elles s'épuiſent d'elles-mêmes.

3°. Je répétai la même expérience, avec la différence ſeule, que j'ex-

---

(1) Pour ne pas toujours répéter, j'avertis que, pendant toutes ces expériences, mes batteries ont été chargées à 35° d'élévation de l'électromètre de Henley.

posai les trois corps à 3 pouces de distance; j'en eus le même résultat, à l'exception que la pointe paroît avoir encore un peu plus accéléré l'épuisement des batteries.

4°. La même expérience, répétée à 2 & à 1 pouces de distance, donna les mêmes résultats; les corps ronds & plats ne firent guère d'effet, & la *pointe* paroissoit agir à proportion de son rapprochement des bouteilles.

Ces diverses expériences m'occupèrent plusieurs jours.

5°. J'exposai ensuite les corps aux bouteilles, les faisant communiquer par une chaîne ou plancher mouillé, ou la laissant tomber dans un seau d'eau, & à 6 pouces des batteries. Le *corps rond* ne fit aucun effet; le *corps plat* soutira l'électricité, & en fermant les volets, je vis qu'il la soutiroit par un côté de ses bords. La pointe accéléra de trois quarts-d'heure l'épuisement des batteries.

6°. A 5 pouces de distance, le *corps rond* ne fit rien; le *plat* fit encore plus d'effet que dans l'expérience précédente, & la *pointe* accéléra de 52 minutes l'épuisement des batteries.

7°. Pour abréger, j'aurai l'honneur de vous dire, Messieurs, que le *corps rond* ne commença à agir d'une manière marquée, que lorsqu'il se trouva à 2 pouces de la batterie; le *plat* l'épuisoit alors avec force, & la *pointe* ne lui laissoit presque pas le temps de conserver son électricité. On entendoit un sifflement; & les volets des fenêtres fermés, on voyoit une étincelle au sommet de la *pointe*, ce qui se manifestoit dans toutes les expériences où elle se trouvoit à portée d'agir sur les batteries.

8°. Je terminai toutes ces expériences, en faisant communiquer ces trois différents corps avec les batteries, avant de charger celles-ci, c'est-à-dire, électrisant les corps *négativement*. Dans ces cas-là, la *pointe* empêchoit les batteries de se charger. Le *corps plane* fit la même chose, lorsqu'il fut près d'elles. Le *corps rond* en étant à 2 pouces, en attira une étincelle, & fit l'office de l'électromètre de Lasne; & à 3 pouces, il occasionna une décharge totale dans les batteries, & l'explosion en fut forte.

9°. J'essayai aussi de décharger mes batteries avec un excitateur terminé en *pointe*. En ces cas-là, l'explosion n'en est jamais bien forte; le coup paroît être bien amorti.

De toutes ces expériences, il résulte, à mon avis, 1°. que la *pointe* est celle qui attire le plus puissamment l'électricité; & 2°. qu'elle paroît en effet devoir épuiser l'électricité du nuage & en amortir le coup.

Il me semble par conséquent qu'on lui doit la préférence sur toutes les autres formes, & qu'en plaçant des conducteurs sur les bâtimens, on feroit bien de s'en tenir là.

Je dois cependant vous avouer, Messieurs, que toutes ces recherches

ſur les formes en queſtion me paroiſſent peu importantes ; tout conſiſte dans la manière de placer le conducteur. Si, d'une part, il eſt iſolé de façon à ne pas tranſmettre l'électricité du tonnerre au bâtiment ; ſi, de l'autre, ſa chaîne en eſt aſſez éloignée pour ne pas donner de la crainte qu'elle ne lâche l'électricité dans quelque coin de ce bâtiment ; que d'ailleurs cette chaîne communique ſans interruption avec l'eau ou la terre humide, notre habitation ſera ſuffiſamment garantie des effets de la foudre : qu'importe après cela que le coup de tonnerre ſoit fort ou foible ? l'eſſentiel eſt de s'en préſerver. Or, cet effet eſt immanquable, ſi on peut ſe fier aux expériences & aux règles que les plus habiles Phyſiciens nous ont preſcrites.

On m'a objecté à Londres, que l'électricité du nuage eſt quelquefois en ſi forte doſe, qu'elle fond les plus gros fils d'archal ; mais que la *pointe* attirant de loin, & épuiſant par-là même le nuage de ſon électricité, l'empêche d'en accumuler une ſi forte doſe, & par conſéquent un ſi grand effet de la foudre ne peut jamais avoir lieu envers elle. Soit : mais depuis qu'on ſait quelle eſt l'épaiſſeur du métal que l'électricité naturelle ne ſauroit fondre, pourquoi ne pas donner une épaiſſeur ſuffiſante à cette chaîne, au lieu d'y employer le fil d'archal, tant cet objet eſt peu diſpendieux ? Je viens de placer un conducteur ſur le Château de Roſendal en Gueldres. Tout cet appareil a coûté, tous frais faits, & ſans que j'aie fait d'avance aucun marché avec les Ouvriers, environ 50 florins d'Hollande. Ma chaîne a 2 lignes de diamètre : vous conviendrez, Meſſieurs, que, pour ſi peu de choſe, il ne vaut pas la peine de s'arrêter.

Je crois devoir vous parler ici, Meſſieurs, d'une Obſervation inſérée dans le Journal de Phyſique de M. l'Abbé Rozier (Mars 1778, page 270) de la part de M. Brongniard, qui, par le moyen de l'alkali-volatil-fluor, prétend rappeller à la vie les animaux tués par une commotion électrique : il en appelle à MM. le Marquis de Buillon & le Comte de la Cépède, qui ont répété les mêmes expériences avec un égal ſuccès.

Je ſuis bien éloigné de lui conteſter le fait ; je voudrois ſeulement qu'avant d'en conclure, on vérifiât ſi c'eſt bien à l'alkali qu'on doit ces effets merveilleux. Voici ce qui me porte à en douter.

Perſonne, peut-être, n'a plus ſacrifié que moi de ces eſpèces d'animaux à l'électricité. Je croyois pouvoir parvenir à découvrir la manière dont elle occaſionnoit la mort. J'en ai donc tué quantité. M. Munichs, très-habile Anatomiſte (Profeſſeur à Groningue), en a diſſéqué pluſieurs. Dans le nombre de ceux qui ont eſſuyé le choc de mes batteries, la plupart ſont reſtés ſous le coup. Pluſieurs cependant qui paroiſſoient morts, en ſont revenus peu-à-peu, ſans qu'on ait pris d'autres ſoins que de tremper (quelques-uns même) dans l'eau, & certainement ſans qu'on ait penſé ſeulement à y employer de l'alkali ; car alors je ne me doutois pas

encore qu'il produisît quelqu'effet en pareil cas. Je l'ai essayé, depuis que M. Sage nous en a découvert l'usage, mais je n'en ai vu aucun succès.

Un de ces animaux naturellement ressuscités, m'a fourni une observation fort curieuse. C'étoit une poule: elle essuya un choc de 64 bouteilles, & parut morte. Un quart-d'heure après, on vint me dire qu'elle commençoit à respirer. J'en pris soin; elle revint peu-à-peu, & dans une heure de temps, elle put marcher; mais elle me parut aveugle & même imbécille, si je puis m'exprimer ainsi; car elle étoit toujours dans les deux extrêmes, ou parfaitement tranquille & ne bougeant pas de la place, ou courant de toutes ses forces vers le mûr & sautant contre. Cette cécité & cette frénésie lui durèrent quatorze à quinze jours; elle mangeoit très-peu. Le troisième jour après le choc, elle eut une attaque d'épilepsie, qui de jour en jour devint plus fréquente, si bien que le jour de sa mort, elle ne discontinuoit presque pas de l'avoir.

Elle a vécu environ trente-deux jours. Je l'ai observé jusqu'à sa fin avec toute l'attention possible; & à l'instant qu'elle fut morte, M. Munichs l'a disséquée. Il l'a trouvée dans un marasme parfait, & maigre autant qu'un animal encore en vie peut l'être. Tout l'intérieur du corps étoit cependant en très-bon état; mais la tête, où étoit le siége du mal, étoit la chose du monde la plus curieuse. J'en ai fait présent à M. Camper, & il a bien voulu m'en donner le dessin & la description que j'ai l'honneur de vous présenter ici.

Je serai très-flatté, Messieurs, si cette Dissertation peut le moins du monde vous intéresser. Recevez-la avec votre indulgence ordinaire, & comme une marque de l'attachement sincère, de l'estime parfaite & de la considération très-distinguée de celui qui a l'honneur d'être, &c.

Explication des Figures.

Figure 2 représente la partie intérieure & supérieure du crâne d'une poule morte un mois après avoir recu un grand coup électrique sur cette partie, par M. le Prince de Gallitzin, qui m'a fait présent de cette pièce, que je garde pour la singularité. A, B, C, est la suture coronaire ordinaire; & A, B, C, E, D, les os pariétaux qui forment la voûte du crâne sous laquelle est placée la cervelle.

a, *e*, *d*, *c*, *b*, *a*. L'os frontis, entièrement régénéré, est plus épais que n'étoit l'os original avant le coup dont cet os est mort.

Fig. 12, le même objet vu du dedans.

C, R, G, N, F, H, D, E. Les pariétaux formant la voûte, divisés en deux parts; une ligne osseuse, K, D, le long de laquelle court le sinus longitudinal.

H, I, N, G, K, M, H. L'os frontis mort est entièrement séparé; on y voit, L, K, la ligne osseuse, qui est la continuation de K, D, E, D, sinuosité de l'os près de l'os occipitis.

b, *i*, *g*, *h*, *c*, *d*, *e*, *f*, F. Os régénéré & embrassant avec deux portions *g*, *u e*, *f*, N, l'os mort; en sorte que l'os original mort est mobile dans l'os régénéré.

Explication du Phénomène.

Le coup a fait mourir l'os frontis entre les deux yeux de la poule; il s'est formé entre l'os mort & le périoste, un cal qui a pris la figure de l'os original. Ce cal a aussi doublé le dedans des orbites, car H, L, M & H G, sont les parties intérieures des orbites.

Quand dans l'homme (dans lequel cela arrive très-souvent, sur-tout dans la jeunesse) le tibia meurt, il se forme un os tibia nouveau, mais plus épais, gardant la même figure & aussi l'implantation des mêmes muscles. J'ai dans mon cabinet plusieurs pièces de cette nature. M. Hunter a donné une figure & la description d'un tibia régénéré, dans le second volume des *Medical Observations and Inquiries plate.*

Mais M. Troja, Napolitain, si je ne me trompe, a donné dernièrement en 1775, à Paris, une Dissertation à ce sujet, dont on peut voir le précis dans le Supplément du Dictionnaire Encyclopédique, avec des planches. *Voyez* la Table VII de Chirurgie, & le huitième Mémoire de la Correspondance de Médecine.

C O N C L U S I O N.

Le coup électrique a donc détruit la vie de l'os frontal de la poule, sans faire mourir l'animal, & sans détruire l'organisation du périoste. Il faut donc que l'animal ait vécu long-temps après, puisque la régénération de cet os étoit sans cela impossible.

P. M. Camper, 29 *Juin* 1778.

N. B. Je dois ajouter ici que cet os régénéré (ou plutôt engendré), étoit comme enchaîné dans l'os frontal, & y est comme dans un étui d'où on l'ôte quand on veut. *Note du Prince de Gallitzin.*



LETTRE

LETTRE

DE M. LE PRINCE DE GALLITZIN,

Où il rapporte quelques expériences nouvelles de M. ACHARD,

A L'AUTEUR DU JOURNAL DE PHYSIQUE.

M. ACHARD, dont vous avez déjà rapporté plusieurs belles découvertes dans votre Journal, m'a prié de faire parvenir à votre connoissance ce qui vient de lui arriver au moment qu'il étoit occupé de faire des expériences sur les conducteurs électriques. Pour ne différer en rien de ce qu'il desireroit vous faire savoir, j'aurai l'honneur, Monsieur, de vous transcrire ici mot pour mot sa Lettre.

« Il s'en faut de beaucoup que ce qu'on vous a écrit relativement à mon travail sur les conducteurs, & sur tout à l'égard des conclusions que j'en ai tirées, soit juste. Je n'ai jamais dit ni soutenu que les conducteurs sont inutiles; je suis dans une idée entièrement contraire. Ce qui peut avoir fait supposer que je doute de l'utilité des conducteurs, c'est un Mémoire que j'ai lu à l'Académie, dans lequel j'ai rapporté des observations que j'ai faites sur la foudre pendant l'été passé. Je rapporte deux cas où la foudre est tombée sur des corps beaucoup moins élevés, qui étoient très-peu distans de corps plus élevés. Dans un de ces cas, les deux corps étoient conducteurs dans le même degré: dans l'autre, le corps le plus élevé étoit une tour d'Eglise, surmontée d'une girouette de fer; & le corps beaucoup moins élevé fort près de la tour, sur lequel la foudre tomba, étoit une maison de Paysan sans féraille au toit, & couverte de paille; en sorte qu'on peut la regarder comme un bien moindre conducteur que la tour. Je dis, en terminant le Mémoire qui contient le détail de ces observations, qu'il me paroît difficile de concilier ces faits avec la belle théorie des conducteurs. Voilà, Monsieur, ce qui peut avoir fait juger que je niois l'utilité des conducteurs. Ayant appris qu'on me rendoit coupable de ce crime, que je suis bien éloigné d'avoir commis, vous me rendrez un grand service, si vous voulez bien faire insérer ma Lettre dans votre Journal, parce que je suis fort intéressé à désabuser le Public à ce sujet. Si vous souhaitez de voir le Mémoire qui renferme ces observations,

tel que je l'ai lu à l'Académie, je n'attends que vos ordres pour vous en envoyer une copie.

» Je me suis occupé, depuis quelque temps, à rechercher l'effet que produisent les différentes sortes d'airs sur les animaux par insufflation entre cuir & chair. J'ai fait mes expériences sur des chiens & sur différentes sortes d'oiseaux, même sur de petits oiseaux très-délicats. L'air fixe, l'air inflammable, l'air commun & l'air phlogistiqué, n'en ont fait mourir aucun. Je n'ai pas fait l'essai avec l'air nitreux, parce que je ne doute pas qu'il ne produise une mort subite. Deux chiens, auxquels j'ai insufflé de l'air inflammable, ont paru tristes pendant quelques jours: mais cependant ils n'ont pas cessé de manger de très-bon appétit; l'opération ne paroît pas douloureuse. L'absorption de l'air commun, phlogistiqué & inflammable, se fait avec à-peu-près la même facilité; mais l'air fixe s'absorbe très-vîte. Je parvins à faire absorber de cette manière, à un chien de taille moyenne, dans l'espace d'un jour, 10 quartes d'air fixe; ce qui m'engage à proposer aux Médecins l'insufflation de l'air fixe entre cuir & chair comme un remède peu douloureux, point dangereux, & très-propre dans les maladies putrides. La grande surface qu'on peut mettre de cette manière en contact avec l'air fixe & la quantité proportionnée qui peut être absorbée par les parties fluides de l'animal, ne permettent pas de douter des avantages qu'il y a d'administrer l'air fixe de cette manière, qui me paroît mériter beaucoup la préférence sur l'administration qu'on peut en faire par lavement, ou en boisson mêlée avec de l'eau. L'emphysème artificiel, fait avec l'air commun, se pratique d'ailleurs comme remède, & cela avec succès chez les Nègres.

» M. Moulines, Académicien, & Ministre du Saint-Evangile, a présenté ces jours passés à notre Académie une machine électrique de son invention, très-ingénieusement imaginée, dans laquelle le plateau de verre est entretenu pendant huit heures dans un mouvement très-uniforme, & aussi prompt que l'exige la production des phénomènes électriques. Quoique le plateau n'ait que 7 à 8 pouces de diamètre, il charge cependant très-bien une bouteille de Leyde. La machine qui sert à mettre le plateau en mouvement, peut, par un léger changement, lui donner, suivant qu'on le juge à propos, un mouvement horizontal ou vertical. L'on peut aussi y faire mouvoir un cylindre; elle est fort simple & d'un petit volume, n'étant composée que d'un ressort & de quelques rouages, renfermé dans une cage de $1\frac{1}{2}$ pieds en quarré; ce qui fait que cette machine est portative, & qu'on peut la placer sur une table. Au moyen de cette machine, l'on peut, en la montant de 8 en 8 heures, faire des expériences pour découvrir les effets d'une électricité continue pendant un temps quelconque, ce qui, avec les machines ordinaires, seroit sujet à des difficultés infinies. Sans parler d'une infinité de découvertes qu'on

pourra faire avec l'automate électrique de M. Moulines, je remarquerai seulement qu'elle est très-propre à faire faire des progrès rapides dans l'électricité médicale.

» J'examine maintenant quel changement les airs subissent, lorsqu'ils séjournent pendant quelque temps entre la peau & la chair d'un animal. Quand je serai plus avancé, je ne manquerai pas de vous en instruire.

Je suis, &c.

APPENDIX

Pour l'Analyse Chymique de la Pierre de Saint-Ambroix, imprimée dans le Supplément du Journal de Physique, 1782, pag. 394—401.

DEPUIS la rédaction de ce *Mémoire*, & pendant qu'il s'imprimoit, on s'est occupé à déterminer, par la *vitriolisation*, la quantité exacte des principes de la pierre de *Saint-Ambroix*, suivant le résultat moyen de plusieurs *Analyses*.

La pierre contient au quintal:

1°. De terre calcaire pure, ...	41 ℔ $\frac{8}{32}$	}	100 ℔.
2°. De terre alumineuse, ...	14 $\frac{29}{32}$		
3°. De terre de magnésie, .	*quantité inappréciable.*		
4°. De fer, ...	4 $\frac{15}{32}$		
5°. De quartz, soufre & débris de pyrites,	7		
6°. D'eau de crystallisation & acide aërien,	32 $\frac{12}{32}$		

Cette pierre de *Saint-Ambroix* n'est point unique de son espèce: déjà on lui connoît deux analogues que s'est procuré le Baron de Servières.

1°. Un morceau tiré des environs du *Vigan*. Cette pièce a tous les caractères extérieurs de celle de *Saint-Ambroix*: sa couleur est seulement moins foncée; les *crystaux spathiques* sont aussi plus brillants & plus gros.

2°. Une corne d'Ammon, venue du *Dauphiné*, sans qu'on ait pu savoir précisément de quel endroit. Ce rare morceau a 5 pouces dans le sens

de son petit diamètre, & 7 pouces dans le plus grand. Ses propriétés communes à la *pierre de Saint-Ambroix* sont :

a. Une croûte extérieure d'un bol jaunâtre.

b. Une pesanteur considérable.

c. L'étincellement avec le briquet dans l'obscurité, mais moins sensible que dans la *pierre de Saint-Ambroix*, & accompagné d'une odeur sulfureuse, au lieu que l'autre répand dans les mêmes circonstances une odeur de caillou.

d. La même nature de pâte, mais moins grise, avec des *crystaux spathiques* plus petits.

e. La dissolution avec effervescence dans les acides.

f. Le *précipité noirâtre* que la *noix de galle* & le *foie de soufre* occasionnent dans cette dissolution.

Ces deux morceaux seront déposés, ainsi que des échantillons de la pierre de *Saint-Ambroix*, au Cabinet de Sainte-Geneviève, où les Curieux pourront les voir.

Ne pourroit-on pas regarder également comme analogue à la *pierre de Saint-Ambroix*, une pierre appellée par *Emmanuel Mendes da Costa* (Natural History of fossils, pag. 235. LXXVIII). *Marmor fusco-cinereum Eutrochis refertum. Marble With Eutrochi from the Peak in Darbishire,* WOODWARD, Cat. A. X. *b.* 61 ?

ERRATA *pour le Supplément du Journal de Physique*, 1782.

Page 394, *ligne* 21, Acad. des Sciences, 1721, *lisez* Acad. des Sciences, 1718.

Ibid., *lig.* 27, lamelleux romboidaux, *lisez* lamelleux rhomboïdaux.

Ibid., *lig.* 28, crystallisée, *lisez* crystallisé.

Pag. 395, après la quatrième ligne, *ajoutez*, *alinéa*, frottée, elle répand une odeur *sulfureuse* ou *phlogistiquée* très-sensible.

Ibid., *lig.* 20, après blanchâtre, *mettez* un point. Le mot *extérieurement*, qui commence la phrase, doit être séparé par une virgule du mot *ainsi*.

Pag. 396, *lig.* 11, désignés ci-dessus, *lisez* désignés ci-dessous.

Pag. 398, lig. 8, se montrent, *lisez* se rencontrent.



EXTRAIT

De la Séance publique de l'Académie des Sciences, Arts & Belles-Lettres de Dijon, tenue le 18 *Août* 1782.

M. Maret, Docteur en Médecine, Secrétaire perpétuel, a ouvert la Séance par la proclamation des Prix que l'Académie a adjugés.

Le sujet étoit: *La Fièvre intermittente.* A considérer la fréquence de cette maladie, on pourroit croire qu'elle étoit si parfaitement connue, qu'on n'avoit plus rien à desirer sur la théorie & sur la méthode à suivre dans son traitement. M. Maret, qui fait cette remarque, observe qu'en général les maladies qui s'offrent le plus fréquemment à la sagacité des Observateurs, sont celles sur lesquelles on a le moins d'idées sûres, & dont le traitement est le moins facile & le moins efficace. La raison qu'il en donne est prise de l'impression que fait l'habitude de voir le même objet. On se persuade le bien connoître, parce qu'on l'a eu fréquemment sous les yeux; & de-là se forme un préjugé, qui s'oppose à ce qu'on en acquière une connoissance plus intime.

C'est ce qui est arrivé à l'égard de la fièvre intermittente; & comme la Nature la guérit quelquefois d'elle-même, indépendamment de la méthode qu'on a suivie dans son traitement, il en est résulté qu'il étoit intéressant d'interroger encore les Observateurs sur une maladie dont les suites sont si souvent funestes.

Déjà Morton, Senac, Verloff, Torti, Van-Swieten avoient ouvert les yeux du Public sur l'essence des fièvres intermittentes, sur la propriété spécifique du fébrifuge par excellence, du quinquina, sur la méthode qui pouvoit en assurer l'efficacité.

Mais malgré le jour avantageux sous lequel ces savants & célèbres Médecins avoient mis & ces maladies & l'action du remède qui doit en procurer la guérison, la lumière qu'ils avoient portée sur cet objet n'avoit pas encore frappé avec assez de succès tous ceux qu'elle auroit dû éclairer. Il falloit que, dans un siècle où l'esprit philosophique a multiplié les découvertes & assuré la marche des Observateurs & des Praticiens; il falloit que des hommes instruits par la lecture de tous les Ouvrages des Auteurs qui les ont précédés, attentifs à suivre les progrès journaliers de la Science qu'ils cultivent, éclairés par une pratique étendue & lumineuse, voulussent bien ajouter à la masse des connoissances acquises, celles dont leurs réflexions, leur expérience les avoient enrichis.

C'est dans l'espérance de les y engager, que l'Académie, toujours at-

tentive à remplir les vues de ſon illuſtre Fondateur, à juſtifier l'eſtime qu'on daigne lui accorder, avoit invité les Médecins de toutes les Nations à « déterminer, avec plus de préciſion qu'on ne l'a fait juſqu'à préſent, » le caractère des fièvres intermittentes; à indiquer, par des ſignes non » équivoques, les circonſtances dans leſquelles les fébrifuges peuvent être » employés avec avantage & ſans danger pour les malades ».

Cette queſtion, comme on le voit, préſentoit tout ce qu'il étoit néceſſaire de ſavoir ſur les fièvres intermittentes; ſa réponſe ne pouvoit mériter les ſuffrages de l'Académie, qu'autant qu'elle auroit été donnée par des Médecins conſommés dans la pratique: & cette Compagnie annonce, avec la plus vive ſatisfaction, que l'intérêt de l'humanité, bien plus que la palme offerte à ceux qui triompheroient, a fait deſcendre dans la lice qu'elle avoit ouverte, des Praticiens conſommés; qu'elle eſt enfin dans le cas de s'applaudir d'avoir dirigé l'émulation ſur cet objet.

Parmi les Memoires qui lui ont été envoyés, elle en a diſtingué cinq, dont trois lui ont paru dignes d'être cités avec éloge. Nous les ferons connoître, en rappellant leurs épigraphes dans un ordre relatif à l'impreſſion favorable que leur lecture a faite. Les deux autres, en réuniſſant tous les ſuffrages, ont mis l'Académie dans l'embarras de prononcer ſur leur mérite reſpectif; tous deux écrits avec ſageſſe, avec érudition, avec méthode, caractériſent les fièvres intermittentes d'une manière à ne pas permettre qu'on puiſſe jamais les méconnoître; tous deux déterminent les circonſtances où l'on doit employer les fébrifuges, avec une exactitude faite pour prévenir la plus légère erreur.

L'un de ces Ouvrages eſt écrit en Latin, & l'autre l'eſt en François.

L'Auteur de celui-ci a fait, avec la liberté d'un Artiſte maître de ſon ſujet, un portrait des fièvres intermittentes, dont la vérité eſt frappante. Toutes les parties de ce tableau précieux ſont ordonnées avec une intelligence ſupérieure; & quoique le Peintre les ait traitées d'une manière large, il n'a point ſacrifié les détails intéreſſants au deſir de produire de l'effet.

Si l'enchaînement de ſes principes & de ſes conſéquences, ſi la préciſion de ſes raiſonnements exigent, de la part des Lecteurs, une attention ſoutenue, la clarté des développements ne rend point cette attention fatigante; & l'élégance du ſtyle de cet Ouvrage, diſons mieux, l'éloquence propre au genre de cette production, en rend la lecture agréable & attachante.

L'Auteur de l'autre Mémoire a donné des mêmes maladies une Hiſtoire d'une fidélité, d'une exactitude qui ne laiſſent rien à deſirer. Un plan lumineux, rempli par les détails les plus inſtructifs, rend cette Hiſtoire un Ouvrage vraiment claſſique. La multitude des obſervations dont l'Auteur l'a enrichi, joint l'exemple au précepte, offre aux Lecteurs la faci-

lité de comparer l'état de leurs malades avec celui des malades dont on leur a mis l'histoire sous les yeux, & favorisant l'application des principes, donne à ce Mémoire un degré d'utilité peu commune.

Cette idée générale des deux Ouvrages qui ont réuni les suffrages de l'Académie, & que nous justifierons par leurs extraits, ne peut manquer de faire appercevoir qu'il étoit difficile de prononcer sur leur mérite respectif; que si l'un, par la beauté de son ensemble & de son exécution, étoit digne de la palme, l'autre, par la richesse de ses détails, méritoit également de l'obtenir; enfin, que tous deux remplissant parfaitement les vues de l'Académie, il y auroit eu de l'injustice à décerner le Prix à l'un, tandis qu'on n'auroit donné que l'*Accessit* à l'autre; qu'ainsi, le parti que la Compagnie paroissoit devoir prendre, étoit de le partager également entre les Auteurs de ces deux Ouvrages, puisque l'un & l'autre y avoient un droit égal. Ce partage ne leur eût probablement pas été désagréable; l'honneur d'avoir fait un Ouvrage reconnu bon & utile, est sans doute ce qui les flattera le plus. Mais tout annonçoit que ces Auteurs étoient des Médecins consommés dans la pratique; & l'Académie, qui sent tout le prix du sacrifice important qu'ils ont dû faire des seuls moments de libres que leur ont laissé leurs occupations journalières, a cru que sa reconnoissance devoit se marquer d'une manière plus éclatante. Elle a pensé qu'en déclarant que les deux Ouvrages dont nous allons faire connoître les Auteurs, ont également mérité le Prix proposé, elle devoit doubler ce Prix, & adjuger deux Médailles d'une égale valeur.

L'Auteur du Mémoire Latin, qui a pour épigraphe : *Quæ profuerunt, ob rectum usum profuerunt*, est M. Strak, Professeur en Médecine en l'Université de Mayence.

Celui du Mémoire écrit en François, est M. Voullonne, Professeur en Médecine dans l'Université d'Avignon. Ce savant Médecin remporta déjà, en 1776, le Prix de notre Académie, dont le sujet étoit: « La préférence à donner dans l'occasion à la Médecine expectante sur la Médecine agissante, *& vice versâ* ». Le Public a confirmé, par ses suffrages, la bonté du jugement de l'Académie; & cette Compagnie espère que le nouvel Ouvrage qu'elle couronne aujourd'hui ne sera pas moins favorablement accueilli.

Les Mémoires dont l'Académie a jugé à propos de faire faire une mention honorable, sont:

Premièrement, celui qui porte pour devise le même passage d'Hippocrate, qui sert d'épigraphe au Mémoire de M. Strak: *Quæ enim profuerunt, ob rectum usum profuerunt, &c.*

Cet Ouvrage, écrit en fort bon Latin, est visiblement celui d'un Médecin Praticien très-instruit, & d'un homme de beaucoup d'esprit: on y trouve des détails du plus grand mérite, des idées neuves & très-saines.

Parmi celles qui doivent faire honneur à cet Auteur, eſt l'invention d'un nozomètre, à l'aide duquel il propoſe de claſſer toutes les maladies. Les différents degrés du développement de la chaleur animale, ſont les termes dont ce Médecin forme ſon échelle. Il place dans le point le plus élevé les maladies qu'il nomme phlogiſtiques, eu égard à l'abondance de ce principe, décélée par les ſymptômes; & dans le plus bas, celles où la chaleur au-deſſous de la naturelle, annonce que le feu vivifiant eſt ſur le point de s'éteindre : invention ingénieuſe, dont l'application peut être d'une grande utilité dans la pratique médicinale, & qui doit donner une idée bien avantageuſe de ſon Auteur. Auſſi ce Savant eût-il diſputé le Prix, peut-être avec avantage, ſi le deſir de tout dire ne l'eût pas jetté dans une diffuſion fatigante ; ſi, emporté par ſon imagination, il n'eût pas employé la plus grande partie de ſon Mémoire à l'explication de la cauſe prochaine de la fièvre, explication des plus ingénieuſes, & très-ſavante, mais qui tient à une théorie trop peu avancée pour entraîner la conviction ; enfin, s'il n'eût pas cru devoir traiter de tous les genres de fièvres, & ſe fût renfermé dans le ſujet propoſé.

Le ſecond Mémoire que l'Académie a jugé à propos de faire citer avec éloge, eſt celui qui porte pour épigraphe ce vers de Lucrèce :

Prima caloris enim pars eſt poſtrema rigoris.

Son Auteur paroît un Médecin guidé par une excellente théorie, & éclairé par une pratique heureuſe. Ses idées ſur la cauſe prochaine de la fièvre intermittente, ſont, à peu de choſe près, très-juſtes. Il verra, par la lecture des Mémoires couronnés, qu'il ne lui reſtoit qu'un pas à faire pour déterminer cette cauſe d'une manière convaincante. Ses vues générales ſur le traitement de la fièvre intermittente ſont excellentes. Tous les détails dans leſquels il eſt entré ſur les trois principales eſpèces de cette fièvre, juſtifient ce que nous avons dit, & l'annoncent comme un bon Praticien : on eſt ſeulement étonné que l'expérience l'autoriſe à aſſurer que les purgatifs, à la ſuite de l'uſage du quinquina, ne rappellent pas la fièvre, tandis qu'elle paroît avoir prouvé le contraire à tous les autres Médecins.

Si cet Auteur n'a pas eu, dans le concours, tout le ſuccès qu'il pouvoit eſpérer, c'eſt que la crainte de la prolixité lui a fait négliger de faire une mention plus expreſſe des eſpèces ſecondaires de fièvres intermittentes, & de s'occuper des maladies qui leur ſuccèdent; c'eſt que la partie du ſtyle, quoique par elle-même peu importante dans un Ouvrage de Sciences, donne même, à mérite égal pour le fond, bien de l'avantage aux Concurrents lorſqu'elle eſt ſoignée. Nous eſpérons qu'après avoir lu les Ouvrages qui l'ont emporté ſur le ſien, l'Auteur n'accuſera pas l'Académie de trop de ſévérité.

Le troiſième des Mémoires dont l'Académie a voulu qu'il fût fait une mention

mention avantageuse, a pour devise une assertion lumineuse de Sydenham : *Est febris ipsa Naturæ instrumentum.*

Cette vérité, à laquelle l'Auteur donne un peu trop d'extension, est la base de sa théorie; c'est d'après elle qu'il définit la fièvre intermittente, & qu'il explique tous les phénomènes qui caractérisent cette fièvre.

Il n'admet point de levain fébrile particulier. Il ne croit pas que le quinquina agisse par une propriété spécifique; il le regarde seulement comme tonique & antiseptique. Il est probable qu'il se trompe : mais sa pratique n'en est pas moins sage, tant il est vrai que les théories sont souvent indifférentes; ce sont des routes diverses qui conduisent au même but. Le Mémoire dont il est question est très-bien écrit, & prouve que son Auteur est un homme d'esprit. Les détails qui le remplissent, annoncent qu'il est l'ouvrage d'un Médecin qui a lu avec fruit, mais qui n'a pas encore eu l'avantage d'être éclairé par une pratique étendue ....; & un laconisme qui pourroit faire soupçonner que l'Auteur n'a pas saisi toute l'étendue de la question proposée, fait ressembler son Ouvrage à la première esquisse d'un tableau qui reste encore à faire.

Nous terminerons cette Notice des Mémoires que l'Académie a cru devoir distinguer, par une réflexion bien satisfaisante pour tous les véritables amis des hommes, & sur-tout pour les Médecins que l'humanité rend sensibles aux progrès de leur Art. Tous les Auteurs de ces différents Ouvrages ont reconnu que le quinquina étoit le fébrifuge par excellence : tous le conseillent souvent à très-grande dose, toujours comme un remède à continuer long-temps. Le préjugé qui le fait si fréquemment regarder comme pernicieux, dira-t-il que les climats en varient l'efficacité? Nous avons à lui donner une réponse qui ne permet pas de réplique. Un des Auteurs couronnés habite l'Allemagne; l'autre une des Provinces méridionales de ce Royaume. Celui dont nous avons cité l'Ouvrage au premier rang parmi ceux dont l'Académie a voulu qu'on fît une mention honorable, nous a paru résider en Italie. Il est probable que les Auteurs des deux autres sont François. La diversité des climats n'influe donc pas, comme on le présume, sur les effets de ce précieux fébrifuge; & si nous osions apporter en preuve de cette vérité notre propre expérience, nous pourrions dire que, depuis plusieurs années, éclairés notamment par Verloff & Torti, nous lui avons vu opérer des prodiges; & que dans celle-ci, où les occasions d'y avoir recours se sont si prodigieusement multipliées, enhardis par l'unanimité des suffrages des Auteurs qui ont concouru pour le Prix, nous l'avons employé avec le succès le plus flatteur. Tout consiste à saisir les circonstances où ce fébrifuge peut être utile : les Mémoires couronnés les ont déterminées avec une précision qui doit bannir toute inquiétude. Leur lecture portera sur cet objet le jour le plus lumineux; & leur extrait, que nous allons lire, pourra tout au moins

ébranler un préjugé, que nous voudrions pouvoir détruire, parce qu'il est infiniment dangereux.

EXTRAIT

DU MÉMOIRE DE M. STRAK.

Ce Mémoire, que nous avons dit être écrit en Latin, est divisé en trois livres, & chacun de ceux-ci en plusieurs chapitres.

Dans le premier, l'Auteur donne tout ce qui a rapport aux fièvres intermittentes, à leurs causes éloignées & prochaines, à la marche de leurs accès, à leurs récidives, & au traitement que, suivant les circonstances, il convient de faire aux malades qui en sont attaqués.

Il a consacré le second à l'exposition des maladies, qui, sous des apparences trompeuses, sont de véritables fièvres intermittentes, & qu'il nomme fièvres intermittentes masquées.

Il décrit dans le troisième les maladies qui succèdent souvent à des fièvres intermittentes vraies.

Le premier, qui est sous-divisé en neuf chapitres, présente, avec le plus grand détail, tout ce qui peut faire reconnoître les différentes espèces de fièvres intermittentes; tout ce qui peut éclairer sur la méthode à suivre dans leur traitement, quelles que soient les circonstances dans lesquelles se trouvent les malades.

La cause prochaine de cette fièvre est, selon M. Strak, un miasme particulier, dont l'explosion produit les accès, mais qui a besoin de trouver, soit dans les premières voies, soit dans la masse humorale, soit dans quelques parties du corps, des humeurs disposées à s'assimiler avec lui. Il compare ce miasme à celui de la variole, qui est sans effet sur ceux dont les humeurs ne sont pas disposées à entrer en combinaison avec lui. La même comparaison sert à M. Strak pour rendre raison des variétés de la fièvre intermittente & des événements divers qui la terminent.

A l'aide de cette théorie, l'Auteur rend sensible pourquoi ces fièvres règnent épidémiquement en différentes saisons, & sont endémiques en certains pays; pourquoi il est des personnes qui ne l'essuient point; pourquoi elle est bénigne & cède promptement chez les uns, tandis que chez les autres elle est opiniâtre, & prend souvent un caractère de malignité; enfin, pourquoi la Nature la guérit quelquefois seule; pourquoi l'Art parvient souvent au même but par le seul secours des relâchants, des délayants & des évacuants, & pourquoi il est presque toujours obligé de

recourir au quinquina, que l'Auteur regarde comme le seul fébrifuge proprement dit, à raison d'une propriété spécifique; tous ceux qu'on décore de ce nom n'étant que des correctifs des humeurs, & n'opérant la guérison de la fièvre que par la destruction du foyer nécessaire à l'explosion du miasme fébrile.

Cette théorie guide M. Strak dans le développement de la méthode à employer contre les fièvres intermittentes.

Comme il admet qu'il est des circonstances où ces fièvres sont un remède, en tant qu'elles peuvent opérer la résolution de plusieurs engorgements & dépurer la masse humorale, il s'attache à désigner celles qu'il faut abandonner aux seuls soins de la Nature.

Quant aux autres, il veut qu'on les attaque par le spécifique, dès qu'il est possible de le faire sans danger; & pour faire reconnoître cette possibilité, il fait observer que chaque accès de fièvre intermittente est terminé par une crise; qu'il s'en opère une autre après un certain nombre d'accès; & enfin, une troisième après la cessation de cette maladie.

La première, toujours partielle & incomplette, n'autorise pas l'usage du quinquina; ce n'est qu'après la seconde qu'on peut l'employer avec succès. Ce remède n'est plus nécessaire après la troisième, qui est presque toujours l'effet de l'action du fébrifuge.

Une exposition claire des signes qui caractérisent la seconde espèce de crise, met tous les Praticiens en état de saisir le moment favorable pour attaquer la fièvre par son spécifique; mais souvent il seroit dangereux d'attendre ce moment; les accès ont une intensité maligne, qui ne tarderoit pas à les rendre funestes. M. Strak en fait la remarque, indique les signes auxquels on reconnoîtra qu'attendre plus long-temps pour administrer ce remède, ce seroit exposer la vie des malades, & veut qu'alors on brusque l'usage du quinquina: on en porte la dose fort haut.

La diminution des accès, leur cessation même, ne paroissent pas à ce savant Médecin être suffisantes pour engager à cesser l'usage du quinquina, lorsqu'on a commencé de le donner. Le miasme fébrile peut n'être qu'assoupi & déposé dans quelques vaisseaux, dans quelques points du tissu cellulaire, éloignés du torrent de la circulation. Ce n'est qu'à l'apparition d'une urine abondante & claire, qu'il conseille de cesser l'usage de ce remède. Il en a donné quelquefois jusqu'à 6 onces & plus.

Tous les conseils de ce célèbre Praticien sont justifiés par une infinité d'observations concluantes; & ce qui doit augmenter la confiance qu'ils méritent, c'est que, parmi ces observations, il en est dont la date remonte jusqu'en 1749. On ne peut pas dès-lors soupçonner dans l'Auteur de cet excellent Mémoire, l'enthousiasme de la jeunesse, qui fait voir bien souvent ce que l'on desire. Tout ce qu'il avance sur l'usage du

quinquina, eſt autoriſé par une pratique de plus de trente-deux ans, & l'on voit que ce remède a été pris avec le plus grand ſuccès par des nourrices, par des femmes en couches, & même par des femmes enceintes.

Des obſervations non moins concluantes viennent appuyer les préceptes dont les deux autres livres de ce Mémoire ſont remplis.

Toutes les maladies, qui ne ſont que des fièvres intermittentes maſquées, ſont décrites dans le ſecond avec une fidélité digne des plus grands éloges; leur caractère y eſt déſigné par des ſignes faciles à ſaiſir & déciſifs; leur traitement expoſé avec une clarté, avec une ſimplicité qui portent la conviction: on y voit que le quinquina, employé avec les mêmes attentions, les mêmes réſerves, la même prodigalité que dans les vraies fièvres intermittentes, a procuré la guériſon de ces maladies déguiſées.

C'eſt encore par un grand nombre d'obſervations, que M. Strak, dans ſon troiſième livre, prouve les avantages que l'on doit attendre du quinquina dans les maladies qui ſont fréquemment la ſuite des fièvres intermittentes. Il y fait mention d'obſtructions conſidérables, de jauniſſes, d'hydropiſies guéries par ce remède, parce que le miaſme fébrile dépoſé ſur les viſcères en étoit la cauſe. Mais ce qui fait un honneur infini à ce ſavant Profeſſeur, c'eſt la méthode qu'il conſeille de ſuivre en pareilles circonſtances.

Si la fièvre a ceſſé, il veut qu'on la rappelle par des purgatifs & des apéritifs, qui feront en quelque ſorte ſortir de ſa tanière le miaſme fébrile, pour l'expoſer à l'action du ſpécifique. Ce trait de génie auroit ſuffi pour mériter à l'Auteur la palme que l'Académie lui a adjugée. On verra, par l'extrait du Mémoire de M. Voullonne, que la Compagnie, en ne partageant entre les Auteurs que l'honneur de la victoire, en donnant à chacun d'eux une médaille de la valeur de 300 livres comme une marque diſtinguée de ſon eſtime, n'a fait qu'un acte de juſtice.

EXTRAIT

DU MÉMOIRE DE M. VOULLONNE.

L'AUTEUR n'annonce point de diviſions de ſon Ouvrage; mais un enchaînement de principes & de conſéquences, une diſtribution méthodique des différentes queſtions renfermées dans le Programme de l'Académie, donne, avec la plus grande clarté, ce que l'Auteur n'a pas cru devoir promettre en commençant.

A des réflexions sages sur l'existence réelle des fébrifuges, sur les causes de l'erreur qui a fait décorer de ce nom un nombre prodigieux de médicaments, sur l'importance de la question proposée par l'Académie, M. Voullonne fait succéder une exposition du point de vue sous lequel il a envisagé cette question. « On nous demande, dit-il, d'assigner d'abord à la fièvre intermittente son véritable caractère, & de marquer ensuite quels sont dans cette maladie les signes qui exigent qu'on l'attaque par des spécifiques ».

On peut, d'après cet énoncé, juger du plan que va suivre l'Auteur; & ce plan, il l'a rempli d'une manière si heureuse, qu'il seroit peut-être impossible de faire mieux.

Il définit la fièvre intermittente « une maladie qui résulte de l'ensemble de plusieurs maladies fébriles, dont chacune est assez courte dans sa durée, & paroît essentiellement distinguée de celle qui la précède & de celle qui la suit, auxquelles cependant elle ressemble pour l'ordinaire ».

Il établit une distinction entre les fièvres périodiques & les fièvres intermittentes; ne compte parmi ces dernières que celles dont les intervalles des accès ne s'étendent pas au-delà de quatorze jours; relègue parmi les périodiques toutes celles dont les intervalles sont plus prolongés; fait observer que, dans les intervalles des véritables intermittentes, la maladie subsiste toujours d'une manière sensible, tandis qu'il n'en existe rien dans ceux des périodiques; que chaque accès d'intermittentes a, de même que les maladies aiguës, trois temps distincts; mais que ces temps, marqués ordinairement dans les premiers par un froid plus ou moins vif, par une chaleur forte, par une sueur qui termine l'accès, ne sont pas absolument essentiels tous trois pour caractériser une fièvre intermittente.

Que le premier; que le froid, qui souvent est à peine sensible, commence toujours par les pieds, & souvent est remplacé par une légère toux; que le second leur est commun avec toutes les fièvres aiguës; & que le troisième est, dans quelques espèces de fièvres intermittentes, interrompu par l'arrivée d'un nouvel accès. Il en conclut que ce n'est dans aucun de ces trois cas, pris séparément, qu'il faut chercher le caractère distinctif de la fièvre intermittente, ni dans leur rapport entr'eux, eu égard à la totalité des accès, ou à leur durée, parce que ces temps se confondent dans quelques circonstances; enfin, qu'on trouvera ce caractère dans l'observation de la rapidité de la marche des accès.... « Quelle que soit une fièvre intermittente, c'est toujours avec une espèce de mouvement accéléré que la maladie s'avance vers son plus haut degré, & s'en éloigne ensuite; de sorte qu'un accès de fièvre intermittente sera toujours reconnoissable, en combinant le changement d'état du malade de bien en mal & de mal en bien, avec la brièveté du temps dans lequel ce changement s'est opéré ».

A l'aide de ce développement des fignes caractériftiques de la fièvre intermittente, M. Voullonne fait fentir qu'il ne fera plus poffible de fe méprendre fur la réalité de l'exiftence de ces fortes de fièvres ; qu'on ne les croira plus où elles ne font pas, & qu'on les reconnoîtra toujours où elles feront.

Ses remarques judicieufes fur la confufion des premiers & derniers temps, le conduifent à divifer les fièvres intermittentes en manifeftes & obfcures, & cette divifion devient de la plus grande utilité dans la pratique.

Les premières ont leurs trois temps bien marqués ; les autres ne font fouvent caractérifées que par le ralentiffement notable des fonctions vitales, & par une rémiffion momentannée des accidents du troifième, que le retour du premier abforbe en quelque forte.

Une grande attention à ces différentes phafes empêchera qu'on ne puiffe confondre les fièvres fubintrantes, les fubcontinues & les rémittentes, avec les continues ; mais celles-ci fuccèdent quelquefois aux intermittentes & les remplacent. Il eft de la plus grande importance de faifir le moment de ce changement. M. Voullonne donne les fignes qui le feront prévoir & reconnoître. Ce feront la durée totale de l'accès, plus grande qu'elle n'avoit coutume de l'être ; celle du fecond temps beaucoup plus confidérable que celle des autres ; la brièveté du premier & du troifième, & la diminution de leur intenfité.

Nous omettons à regret tout ce que l'Auteur dit fur la combinaifon de différentes fièvres intermittentes entr'elles, & de celles-ci avec la continue ; fur la fous-divifion des fièvres intermittentes obfcures, en bénignes & en malignes. Par-tout les fignes qui caractérifent ces différentes complications, font préfentés avec fagacité. Mais nous devons nous hâter d'arriver aux préceptes que notre Auteur donne fur l'ufage du fébrifuge.

Il pofe d'abord en principe, qu'il y a des fébrifuges ; que ce genre de remède a une propriété fpécifique contre la caufe des fièvres intermittentes, caufe qu'il affimile, avec Mead, à une efpèce de poifon : idée qui rentre, comme on le voit, dans celle qui fait la bafe de la théorie & de la pratique de M. Strak ; que le fébrifuge eft le quinquina, mais qu'il n'a aucune efficacité contre la caufe matérielle des fièvres continues.

Que ce remède n'agit que prophylactiquement, en tant que fébrifuge, contre l'accès futur, & non pas contre l'accès préfent.

Il ne guérit que les fièvres intermittentes effentielles, & non pas les fymptômatiques, parce que fon action fe bornant à détruire le miafme, caufe des premières, ne peut pas attaquer avec fuccès, ni anéantir les caufes des fecondes.

Après avoir ainsi circonscrit les propriétés du quinquina, l'Auteur examine quand & comment on doit y avoir recours.

On présume, par ce que nous avons dit, qu'il en bannit l'usage de toutes les fièvres intermittentes entretenues par une suppuration interne, par une altération vénérienne ou scorbutique des humeurs; qu'il ne le permet pas dans les continues; que s'il a réussi dans celles qui sont putrides-malignes, c'est en qualité d'antiseptique.

Mais toutes les intermittentes vraies ne lui paroissent pas devoir être combattues par ce médicament. Il en reconnoît de nécessaires au rétablissement des fonctions, à la destruction de quelques maladies chroniques; il donne les signes auxquels on peut reconnoître ces fièvres salutaires, & qui avertissent les Médecins de se borner au rôle de spectateurs.

Lorsqu'il traite de celles qu'on peut & qu'on doit combattre par le fébrifuge, il fait remarquer que ce remède ne doit point être employé avant que les humeurs n'aient été dépurées par des évacuations & par une crise manifeste; qu'il ne faut pas le donner pendant l'accès, parce que n'agissant que prophylactiquement, & contre l'accès futur, il ne peut rien dans cette circonstance; que l'effet du quinquina exigeant un certain espace de temps, on doit commencer à le donner dans les fièvres intermittentes manifestes, immédiatement à la fin des accès, le continuer jusqu'à leur retour, & en prolonger l'usage long-temps après leur cessation absolue, pour prévenir les récidives, en détruisant complettement le miasme fébrile; enfin, que, malgré la bénignité d'une fièvre intermittente, il faut toujours recourir au quinquina, dès que la coction le permet.

Le moment où il faut placer ce remède dans les intermittentes obscures, est celui où l'accès diminue sensiblement: alors la force des doses doit suppléer au temps qui manque; & en général dans toutes les intermittentes dont les accès ont peu d'intervalle entr'eux, ou n'en ont point du tout, il faut commencer par une forte dose, puis en donner de moindres, & on peut la porter jusqu'à demi-once.

Une réflexion de l'Auteur sur la vertu prophylactique du quinquina, l'engage à demander si ce n'est pas à raison de cette propriété qu'il réussit sur la fin des fièvres malignes; si l'analogie ne pourroit pas enhardir à le prescrire, par le même motif, dans les fièvres continues déjà avancées: mais trop circonspect pour résoudre cette question, il en appelle à l'expérience.

Nous ne pourrions, sans donner à cet extrait une étendue peut-être indiscrète, entrer dans tous les détails qui montrent dans M. Voullonne un Médecin éclairé par une pratique réfléchie, un homme fait pour instruire, & qui, à la logique la plus sûre, à la pénétration la plus vive, joint le talent de donner à ses expressions la clarté, l'énergie, qui assurent à la vérité l'empire qui lui est dû.

Quoique nous ayions souvent dans cet extrait emprunté les propres

termes de l'Auteur, nous n'aurions donné qu'une foible idée de son style, de la manière dont il rend ses idées, si nous ne détachions de son Mémoire quelques morceaux; & nous ne croyons pas pouvoir mieux y réussir, qu'en copiant le résumé qui termine son Ouvrage, & qui, rapprochant toutes les parties du système pratique de l'Auteur, rendra plus sensible l'équité du jugement de l'Académie.

« En rapprochant, dit-il, tout ce que l'observation a appris jusqu'ici » d'un côté sur les caractères des fièvres essentielles, tant intermittentes que » rémittentes ou continues, & de l'autre, sur l'efficacité du quinquina, » seroit-il impossible de réduire à une loi unique tous les rapports d'uti- » lité que peut avoir ce spécifique avec l'objet direct de sa vertu fébri- » fuge, qui est la fièvre en général? Essayons de l'entreprendre.

» Qu'on étudie la marche d'une fièvre quelconque durant l'espace de » quarante-huit heures; qu'on remarque avec attention combien, dans » cet intervalle de temps, la fièvre différera d'elle-même, en comparant » l'état de la plus grande force avec l'état de la diminution la plus sen- » sible; cette différence donne, à notre avis, la loi que nous cherchons; » c'est-à-dire, qu'elle forme le signe le plus universel & le moins équi- » voque du quinquina, comme spécifiquement fébrifuge. En effet:

» Dans les fièvres intermittentes simples, cette différence est infinie; » & dans ces fièvres, le fébrifuge est souverainement utile.

» Dans les fièvres continues simples, cette différence est nulle; & » dans ces fièvres, le fébrifuge est parfaitement inutile.

» Dans les fièvres rémittentes, cette différence peut varier depuis le » néant jusqu'à l'infini, & l'utilité du fébrifuge croît & décroît avec elle » dans une proportion rigoureuse.

» Il nous semble que tout ce que l'expérience peut nous avoir appris, » & tout ce que les plus grands Maîtres ont écrit de mieux sur cette » matière, n'est que le développement plus ou moins étendu, la » confirmation plus ou moins sensible de cette loi, aussi simple qu'elle » nous paroît générale & sûre dans son application ».

Après la proclamation & la distribution des Prix, M. de Morveau a lu le résultat d'une expérience qu'il a faite pour congeler l'acide vitriolique.

M. Macquer a annoncé, dans la seconde édition de son Dictionnaire de Chymie, d'après l'observation de M. le Duc d'Ayen, que l'acide vitriolique se congeloit à un froid de 13 à 15 degrés.

Cette assertion engagea M. de Morveau à faire l'expérience dont il rend compte. Ce fut le 15 Février, sur les quatre heures du soir, dans une Séance du Cours de Chymie, qu'il la tenta, avec la précaution d'exposer au même degré de froid de l'acide vitriolique concentré par trois heures d'ébullition, & du même acide affoibli par deux parties d'eau.

Il

Il mit de ces acides dans deux vaſes de figure conique, plaça ces vaſes dans de la glace pilée, dans laquelle il avoit plongé un thermomètre à étui de verre, conſéquemment moins ſenſible que les autres. Il verſa ſur la glace de l'eſprit de nitre fumant, & fit, par ce moyen, un froid de 16 degrés.

L'acide affoibli ne ſe congela point; mais le concentré fit appercevoir très-promptement un bourrelet de glace, qui s'éleva & s'accrut, quoique la température diminuât pendant la nuit, celle de l'air auquel les vaſes étoient expoſés n'étant que de 6—0ᵈ pendant la nuit.

Une portion de la liqueur ne ſe gela point : mais on reconnut, par des expériences déciſives, que ſon degré de concentration l'avoit privée de la faculté d'attaquer les métaux, & de noircir les ſubſtances végétales & minérales.

La glace de l'acide réſiſta long-temps à ſon dégel; & quoiqu'expoſée dans une chambre, dont la température n'étoit pas au-deſſous de 2—0ᵈ, elle ne commença à fondre que le 18. La liqueur dégelée & verſée dans un autre vaſe, ſe gela à la température de 2ᵈ—0, & la diſſolution du glaçon ne fut complette que le 4 Mars, le thermomètre marquant 7+0ᵈ.

D'où il réſulte que l'acide vitriolique peut ſe congeler à une température moins froide que 13ᵈ—0, & même à 2—0ᵈ, & réſiſter très long-temps à ſa fuſion.

M. de Morveau obſerva que la glace de cet acide ne prit point de forme régulière, & reſſembloit à de la neige taſſée. Il attribue le ſuccès de ſon expérience à l'extrême concentration de ſon acide.

Le même Académicien a mis ſous les yeux de l'Aſſemblée un appareil diſtillatoire, au moyen duquel on peut faire, ſur un Bureau, une infinité de diſtillations intéreſſantes.

M. Bergmann, qui eſt l'inventeur de cette manière d'opérer, l'avoit fait connoître à M. de Virely, Préſident à la Chambre des Comptes de Bourgogne, que le deſir de s'inſtruire avoit conduit à Upſal; & c'eſt d'après l'idée que celui-ci en avoit donnée dans une Lettre à M. de Morveau, que notre Académicien avoit conſtruit l'appareil qu'il a fait voir.

Il conſiſte en une très-petite cornue de verre mince, du diamètre de 8 à 9 lignes, avec ſon vaiſſeau de rencontre, & une lampe à eſprit-de-vin.

Le bec de la cornue paſſe dans un lacet de fil-de-fer attaché à un bras de levier, auquel on donne l'inclinaiſon que l'on deſire.

La lampe eſt portée ſur une tablette qu'une vis élève à volonté; & par ce moyen, on peut graduer la chaleur, & échauffer peu à-peu la cornue, en l'expoſant ſucceſſivement à la pointe de la flamme, ou l'en environnant.

Pour faire apprécier cet appareil, M. de Morveau l'a employé à déter-

miner si l'acide formicin a plus d'affinité que l'acide tartareux avec l'alkali végétal.

Il a mis du tartre de soude dans la petite cornue, a versé dessus de l'acide formicin, & a allumé la lampe à esprit-de-vin. La cornue n'a pas tardé à rougir; le sel s'est liquéfié, mais les vapeurs blanches n'ont point annoncé le dégagement de l'acide tartareux, & le formicin est passé seul dans le récipient.

La Séance a été terminée par M. Maret, qui a lu le résultat de l'analyse des eaux de Sainte-Reine, faite par les Commissaires de l'Académie, sur la demande de MM. les Administrateurs de l'Hôpital de ce Bourg, renommé par ses eaux minérales.

Il en est trois sources, distinguées par les noms de Fontaine des Cordeliers, Fontaine des bains ou de l'Hôpital, & de Fontaine de la Porte d'Alize.

MM. les Commissaires de l'Académie ont analysé les eaux de ces trois fontaines, suivant la méthode de MM. Bergmann, Giovanetti & Fourcroy: ils ont reconnu qu'elles sont sans saveur, très-limpides, presque aussi légères que l'eau distillée; qu'elles contiennent toutes de l'air atmosphérique en assez grande quantité, mais très-peu d'acide méphitique ou air fixe.

Que dans toutes il y a du muriate calcaire, du muriate de soude, du calce, du fer, de l'alumine, du quartz, du vitriol calcaire & de la matière extractive, mais en quantité extrêmement peu considérable; que le fer, le vitriol calcaire & la matière extractive y sont presque inappréciables, & que l'eau des Cordeliers tient encore en dissolution un infiniment petit de muriate magnésien.

D'où il suit que ces eaux peuvent être assimilées aux plus pures que l'on connoisse, & qu'à l'avantage de pouvoir être toutes trois employées utilement pour boisson ordinaire, elles réunissent celui d'être apéritives, roborantes, d'une énergie très-modérée, absorbantes du phlogistique, & conséquemment rafraîchissantes, & d'offrir un délayant, un dissolvant très-efficace.

Que l'eau des Cordeliers, à raison de ses principes & de leur dose, mérite la préférence, pour la boisson ordinaire, sur celle des bains & de la Porte d'Alize; mais que celles-ci doivent être préférées, en tant qu'apéritives.

L'efficacité reconnue de l'eau des bains contre les maladies dartreuses & psoriques ne leur a pas paru justifiée par le produit de leur analyse; mais l'expérience journalière qui la constate leur paroît suffire pour en autoriser l'usage dans ces maladies. Ils croient d'ailleurs que l'extrême pureté de cette eau peut en rendre l'usage extérieur très-avantageux.

LETTRE

DE M. CARNUS,

Professeur de Philosophie à Rhodez, sur les Eudiomètres & les Paratonnerres.

MONSIEUR,

Dans ma Lettre sur les Eudiomètres, insérée dans le Journal du mois de Mai 1782, je finissois, en assurant *qu'il étoit très possible qu'un animal vécût plus long-temps dans un petit volume d'un air moins salubre, qu'un autre animal, également bien constitué, ne vivroit dans un égal volume d'un autre air plus salubre;* d'où l'on pouvoit conclure que la méthode de juger de la salubrité d'un air par le temps plus ou moins long, pendant lequel un animal quelconque peut en respirer impunément un petit volume, n'étoit pas très-exacte. J'annonçois en même temps que je tâcherois de développer cette vérité dans une autre Lettre. Il me sera néanmoins assez difficile de tenir ma promesse, parce que depuis onze mois j'ai totalement perdu de vue cet objet intéressant. Voici en deux mots, autant que je puis me le rappeller, comment je concevois la chose. L'air peut se charger de substances très-nuisibles, qui n'agissent sur l'économie animale qu'à la longue, comme dans l'espace de deux, trois, quatre, ou un plus grand nombre de jours. L'air d'un pays où règne la peste, me semble bien devoir être dans ce cas. Cela posé, qu'on prenne d'un côté une chopine, par exemple, de gaz déphlogistiqué, imprégné de quelques atômes pestilentiels, & de l'autre une chopine, composée de gaz déphlogistiqué & de gaz méphitique, moitié de chacun. Qu'on introduise une souris dans la première chopine, & une autre souris également vivace dans la seconde chopine: quelle sera celle de ces deux souris qui devra vivre plus long-temps? N'est-il pas évident que ce sera la première? Je suis même persuadé qu'elle résistera à-peu-près aussi long-temps qu'elle l'auroit fait, si on l'avoit plongée dans une même mesure de gaz déphlogistiqué pur, parce que les atômes pestilentiels, que je suppose être aussi dangereux pour les souris que pour l'homme, n'auront pas le temps de développer leur action, & ne contribueront par conséquent en rien à la mort de ce petit animal. A s'en tenir donc à l'épreuve des souris, on jugeroit le premier gaz beaucoup plus salubre que le second; tandis que, dans la

vérité, le premier feroit très-dangereux à refpirer, & qu'il n'y auroit pas le moindre danger à refpirer le fecond, puifque, fuivant de très-habiles Chymiftes, il feroit bien plus falubre que l'air ordinaire, qui contient, à ce qu'ils affurent, les trois quarts de gaz méphitique. Il eft facile d'appliquer ce que je viens de dire à l'air des Hôpitaux, comparé à celui des Salles de Spectacles; le premier peut contenir des corpufcules morbifiques, beaucoup plus nuifibles de leur nature que ceux qui peuvent fe trouver dans le fecond. Il me femble pouvoir conclure de cette Lettre & de la précédente, que ni l'épreuve de l'eudiomètre, ni même celle des animaux, ne fauroient nous diriger à coup fûr, dans tous les cas, pour le choix de l'air auquel nous donnons la préférence.

Dans ma première Lettre, j'avançois auffi que l'eudiomètre ne me paroiffoit pas propre à nous faire connoître avec exactitude la pureté de l'air, ou la quantité de fubftances étrangères à fa propre nature, qui peuvent fe trouver combinées avec lui. La vérité de cette affertion ne fera pas fans doute conteftée par les Chymiftes. Connoiffant la manière dont les corps agiffent les uns fur les autres, ils n'ignorent pas qu'il faut raifonner bien différemment des fubftances qui font feulement mélangées enfemble, & de celles qui font chymiquement unies. Ainfi, trois mefures de gaz déphlogiftiqué peuvent être faturées par une mefure d'une autre fubftance, telle que le compofé qui en réfultera, fera inattaquable au gaz nitreux, tandis que trois mefures de gaz méphitique peuvent former, avec une mefure de gaz déphlogiftiqué, un compofé très-fufceptible d'être attaqué par le gaz nitreux. Si l'on me faifoit voir, 1°. que le gaz nitreux n'a d'action que fur les parties vraiment aëriennes qui fe trouvent dans un compofé aëriforme; 2°. que cette action du gaz nitreux aura toujours également lieu, quelles que foient les fubftances unies à ces parties aëriennes; 3°. que lorfque le gaz nitreux exercera fon action, les fubftances fur lefquelles il n'agira pas, conferveront toujours un volume proportionné à leur quantité: alors je commencerois à croire qu'on peut juger, non pas de la falubrité, mais de la pureté d'un gaz, par la diminution qu'il éprouve dans l'eudiomètre.

Je fens bien, Monfieur, que de bonnes expériences, faites avec précifion & une attention fcrupuleufe, vaudroient infiniment mieux que mille raifonnements; mais furchargé de befogne, j'ai encore le malheur d'être dans un pays entièrement perdu pour les Sciences. Ainfi, je n'ai ni le temps, ni la commodité de rien tenter.

Je fuis, &c.

P. S. On a déjà beaucoup écrit fur les paratonnerres. Voici cependent deux réflexions que je n'ai vues nulle part, & qui me femblent pouvoir être de quelqu'utilité, foit pour faire éviter une dépenfe inutile, foit

pour engager à prendre des précautions, dont l'omiſſion pourroit avoir quelquefois des ſuites fâcheuſes.

1°. On a dit que, pour qu'un paratonnerre pût préſerver en même temps de la foudre deſcendante & aſcendante, il falloit garnir ſon extrémité inférieure de quelques pointes tournées vers la terre. Cette idée appartient à un Savant reſpectable, qui jouit d'une réputation bien méritée (M. Bertholon, Profeſſeur de Phyſique expérimentale à Montpellier). J'avoue que cette idée eſt très-ingénieuſe & très-ſéduiſante au premier coup-d'œil. Mais eſt-elle auſſi ſolide qu'elle le paroît d'abord? Je m'en rapporte à M. Bertholon lui-même, qui eſt trop éclairé pour trouver mauvais que je lui expoſe modeſtement mes doutes. Si un nuage doit tirer une étincelle du globe terreſtre, cette étincelle ne partira-t-elle pas toujours de l'extrémité ſupérieure du paratonnerre, qu'il ſoit ou ne ſoit pas garni de pointes vers le bas? Y a-t-il apparence que le courant électrique quitte la terre humide, dans laquelle ſe trouve enfoncée l'extrémité inférieure du paratonnerre, pour ſe porter à travers l'air, vers les pointes en queſtion? L'électricité ne ſuit-elle pas toujours les meilleurs conducteurs? .... Je ſuis bien perſuadé que ces pointes ſeroient parfaitement inutiles, quand bien même elles ne ſe trouveroient qu'à la diſtance de 2 pouces de la ſurface de la terre, & l'expérience m'a fait voir que j'étois fondé à penſer ainſi. Il y a plus: il ſeroit abſolument poſſible (c'eſt ici une idée que je haſarde) que ces pointes fuſſent dangereuſes dans certaines circonſtances. Si le paratonnerre n'a pas beaucoup de capacité, un coup de foudre deſcendant paſſera en partie du côté des pointes, & foudroiera à ſa ſortie un homme, ou d'autres corps placés près d'elles. Mille expériences démontrent qu'un courant abondant de fluide électrique peut ainſi ſe partager en pluſieurs.

2°. On a conſeillé de commencer toujours à conſtruire un paratonnerre par le bas. Mais puiſque la foudre s'élève très-ſouvent de terre, peut-être même plus ſouvent qu'elle ne deſcend des nues (je ne parle ici que des foudres qui font des ravages ſur notre globe), n'eſt-il pas évident qu'on s'expoſe à-peu-près au même danger, ſoit qu'on commence par le bas la conſtruction d'un paratonnerre, ſoit qu'on la commence par le haut. Si cette réflexion eſt fondée, on doit en conclure que, dans les endroits où les orages ſont très-fréquents, l'on doit tâcher de placer toutes les parties du paratonnerre dans le moins de temps poſſible. On peut déduire auſſi de la même réflexion, que les communications avec le réſervoir commun pour le grand conducteur de M. de Volta, ne ſont point ſans danger; elles peuvent faire foudroyer les cabinets où elles aboutiſſent.



FRAGMENT D'UN MÉMOIRE

DE M. L'ABBÉ DICQUEMARE,

Sur les premiers & les derniers termes apperçus de l'Animalité.

LA connoiſſance de la Nature ne peut être fondée que ſur de nombreuſes expériences, & il ſeroit impoſſible d'en concilier les réſultats, ſans avoir fait ſoi-même les principales opérations. Quoique j'aie ſuivi cette voie, je n'ai imprimé qu'avec circonſpection ſur un objet important, que je me propoſe de développer dans la ſuite, & ſur lequel je vais m'expliquer en peu de mots, quoiqu'il m'oblige à reprendre les choſes dans leurs principes. Au moment même de le faire, une conſidération me retient encore; c'eſt que la vérité ne permettra peut-être pas que je ſois d'accord avec tous ceux qui ſe ſont occupés des mêmes objets. Je ne parle point ici de ces hommes faux qui nièrent l'exiſtence de Dieu, celle de l'eſprit & de la matière, conſéquemment la leur propre; par-là même elle étoit prouvée, puiſque le concept actuel de l'exiſtence démontre que l'homme exiſte, & que la première idée philoſophique que nous avons eſt celle de l'eſprit : ni de ceux qui parurent tendre au même but par une voie différente; qui, ſur des connoiſſances uniquement puiſées dans des Bibliothèques ou dans des cabinets, ſur le ſimple rapport de quelques découvertes d'un phénomène, d'une obſervation iſolée, ſe hâtèrent de fabriquer des hypothèſes générales & ſouvent fantaſtiques, dans leſquelles, lorſqu'ils s'entendirent eux-mêmes, ils ne furent que trop bien entendus. Ce que je crains, ce ſeroit de rompre en viſière à des Auteurs reſpectables, qui ſe ſeroient trompés de bonne foi.

Lorſqu'au coucher du ſoleil, le tendre azuré d'un beau ciel eſt enrichi de nuages légers, teints de mille couleurs éclatantes, pénétrés de toutes parts par les rayons lumineux; que ce ſpectacle reſplendiſſant ſe répète dans une mer calme; que le ſpectateur, placé dans la direction des rayons réfléchis, ſe trouve pour ainſi dire noyé dans la lumière, l'horizon ſenſible qui ſépare la terre d'avec le ciel lui échappe, & lui laiſſe croire que le ciel & la mer ne font qu'un. Telle dut être à-peu-près l'illuſion de ceux qui fixèrent de nouveau les limites, juſqu'alors connues, des règnes de la Nature; la ligne qui les ſépare leur parut effacée, & ils conclurent, ſur cet apperçu, qu'il n'y a que des individus, & point de règnes; que tous les êtres ſont de même ordre, ſans différence eſſentielle; qu'on doit regarder la Nature comme un tout infiniment gradué, ſans ligne de ſéparation réelle, comme un ſeul être modèle, dont les autres ne ſont que des métamorphoſes & des variations, &c.

Ils auroient pu, ce me femble, reconnoître, par des obfervations plus exactes, faites fur des objets mieux choifis, & par l'ufage des facultés intellectuelles, que l'intelligence (1) eft la ligne de démarcation entre l'homme & l'animal; la fenfibilité, celle de l'animal au végétal; & l'organifation évolutive par l'intus-fufception, celle du végétal au minéral; que fentir, difcerner, agir, c'eft être animé; qu'être infenfible, mais croître & fe reproduire, c'eft végéter; & que, recevoir par juxta-pofition l'accroiffement, une figure accidentelle ou régulière, fans organifation évolutive, fans fenfibilité, fans faculté générative, c'eft le propre du minéral. Ce coup d'œil d'échelle de la Nature, de nuances imperceptibles, de trait unique, qui circonfcriroit tous les êtres, &c., préfenta d'abord quelque chofe de grand, parce qu'il étoit comme la contre-épreuve d'un grand deffin. Quelques-uns furent féduits par un refte d'ordonnance, & par la douceur: les tons affoiblis n'y caractérifoient plus affez les objets délicats; les extrêmes s'y confondoient; rien n'étoit prononcé: on ofa retoucher; il eût fallu n'être pas maniéré; le tableau devint infidèle.

L'idée, la penfée, le raifonnement, l'intelligence, permettent à l'homme de franchir même les bornes de l'Hiftoire Naturelle, & peuvent devenir la bafe de connoiffances fupérieures. Quelqu'opaque que foit le voile qui nous dérobe le principe de la fenfibilité, & même certaines parties du mécanifme par lequel fes phénomènes fe manifeftent, quelque difficulté que nous ayons à nous affurer que tel être en foit ou n'en foit pas doué, en eft-il moins évident que l'organifation feule ne peut rendre la matière fenfible? On apperçoit à la mer un nombre confidérable d'êtres inconnus jufqu'ici, dont la forme, & conféquemment les manœuvres bien différentes de tout ce qu'on pourroit imaginer, dévoilent cependant qu'ils fentent leur exiftence & pourvoient à leurs befoins. Or, la raifon feule indique, & l'intelligence nous fait connoître qu'il y a une diftance prefque auffi grande entre l'être qui fent fon exiftence & celui qui ne la fent pas, qu'entre l'être & le non-être. Il y a donc, indépendamment des divifions que nous offre l'Hiftoire Naturelle, & qui font très-bien fondées, une diftinction effentielle entre les êtres qui fentent leur exiftence & ceux qui font privés de la faculté de fentir. Sentir! Pourroit-on équivoquer encore fur ce mot? n'a-t-on jamais été touché? Tout être qui fent fon exiftence, eft un être animé, ou, ce qui eft la même chofe, c'eft un animal, & non un fimple végétal; & comme on ne peut être en même temps fenfible ou animé & ne l'être pas, il fuit qu'il n'y a ni plantes animales, ni animaux plantes, point de *zoophytes*. J'ai fait de même voir ailleurs qu'il n'y a point de *Lithophytes*, c'eft-à-dire, de plantes-pierres, ou pierres-plantes. La raifon, ni l'infpection des animaux les plus extraordinaires que j'ai découverts & fait connoître par la gra-

(1) L'abus fréquent qu'on fait de ce mot, ne détruit point l'idée qui y eft attachée.

vure, n'ont donc pu me faire perdre de vue la ligne de démarcation qui sépare les règnes de la Nature. N'est-il pas évident que la séduction du premier aspect a pu seule donner lieu à cette loi de continuité tant préconisée, & qui a révolté même les Naturalistes, qui l'avoient d'abord admise en tout ou en partie?

Plus on voit la Nature, & plus on est certain qu'elle offre différentes manières d'être; & c'est parce que je l'avois long-temps observée à la mer, où les extrémités des trois règnes semblent se rapprocher le plus, que j'osai retracer cette ligne de démarcation qui les sépare, lors même qu'on publioit par-tout qu'elle étoit effacée. Combien de fois ne s'étoit-on pas mépris, en croyant appercevoir dans des animaux, mieux connus depuis, la nuance intermédiaire, tandis qu'un simple examen, dégagé de tout esprit de systême, eût levé le voile! J'ai suivi même, avec le microscope solaire, l'organisation de ces animaux, & celle d'animaux infiniment plus simples en apparence par leurs formes, leurs manœuvres, leurs reproductions naturelles & accidentelles, totales & partielles, leur génération, leurs monstruosités. J'ai, par une marche contraire, dans la vue d'observer sous toutes les faces, comparé les apperçus les plus foibles avec les choses les plus évidentes qui leur sont analogues; &, j'ose le dire, tout a concouru à me faire voir qu'on s'est trompé.

Outre ce qu'on pourroit appercevoir à l'avenir par le secours de microscopes plus parfaits, il y aura toujours des animaux foiblement connus. Quoiqu'assez grands, les limites sembleront se rapprocher. On se plaira peut-être à les confondre de nouveau; mais ceux qui continueront à observer, avec cet amour de la vérité, cher aux amateurs de la saine philosophie, reconnoîtront la vérité que j'ai osé défendre. L'extrême petitesse de certains êtres que je me suis dispensé de figurer, pour ne pas devenir minutieux, ne peut retarder la confiance que je me sens en droit de réclamer. L'observation que j'ai souvent faite en nageant autour des orties marines, d'espèces différentes, aussi grosses que la tête de l'homme, ou de celles qui ont des membres longs comme le bras, m'a permis de les considérer dans leur plus grande liberté, & de ressentir vivement les piquures qu'elles me faisoient, &c. C'est-là que m'est venue l'idée de les regarder, avec plusieurs autres animaux marins, comme autant de systêmes nerveux unis à peu de matière, destinés à exercer leurs fonctions dans un fluide; & lorsque, fatigué de rechercher les extrémités des règnes de la Nature dans les lieux où le reflux des plus grandes marées laisse peu d'eau, je suis allé, la tête la première, reconnoître des fonds plus cachés & plus riches, les singularités se sont offertes en foule. Plusieurs Savans en ont vu dans ma ménagerie marine, & elles leur ont paru mériter une attention soutenue. Quel spectacle de les voir réunies à la mer, se disputer pour ainsi dire l'avantage d'être les premières apperçues, & inviter l'Observateur à les tirer de l'oubli & du mépris où elles sont exposées! Après y avoir suivi leurs

manœuvres, leurs reproductions, &c., combien n'eſt-on pas tenté de s'intéreſſer à celles qui dévoilent l'animalité ſous la forme la plus ſéduiſante d'une plante, d'une fleur, d'un caillou, ou de quelqu'autre corps dans un état accidentel, & même d'une glaire, comme les anémones de mer, les floriformes, le reclus marin, le boudin de mer, les porte-iris, &c. &c.! Je me réſerve à mettre un jour ſous les yeux du Public quelques tableaux vrais du fond de la mer.

MÉMOIRE

SUR LE MÉPHITISME DES PUITS;

Par M. CADET DE VAUX, *Inſpecteur Géneral des Objets de Salubrité, &c. &c.*

Lu à l'Académie Royale des Sciences, le 25 Janvier 1783.

On connoît, depuis pluſieurs ſiècles, la propriété que le feu a de purifier une atmoſphère chargée de miaſmes infects ou dangereux; mais, par une fatalité ſingulière, les Chymiſtes & les Phyſiciens n'ont pas cherché à multiplier, autant qu'ils l'auroient pu, les heureux effets de cet agent, le plus puiſſant de tous, & à l'appliquer aux circonſtances ſur leſquelles il peut influer le plus utilement. Cela vient ſans doute de ce que l'amour-propre attache bien plus d'importance à une découverte, ſouvent très-minutieuſe, qu'à l'heureuſe application de moyens déjà connus. Les Sciences ſont un champ où l'on n'aime point à glaner: condamné à ne pas récolter, on veut encore y ſemer.

Dans les grandes Villes, où ſe trouvent réunies tant de cauſes d'inſalubrité, il importe de donner de la publicité aux obſervations qui tendent à faire connoître la vertu que le feu a de rendre à l'air le reſſort & l'activité néceſſaires à ſa ſalubrité; de décompoſer les miaſmes qui l'altèrent & l'infectent; enfin, d'annihiler le méphitiſme. Je me bornerai à parler dans ce Mémoire de celui des puits; toutefois je n'entrerai pas dans le détail des nombreuſes obſervations que les circonſtances m'ont mis à portée de recueillir ſur ce ſujet important. Je m'arrêterai aux principaux phénomènes; j'indiquerai les accidens, & ſur-tout les moyens de les prévenir & d'y remédier.

Le méphitiſme a exercé beaucoup de ravages depuis quatre ou cinq ans; ou, pour mieux dire, depuis quatre ou cinq ans, on s'eſt occupé de ces événements, qui, avant cette époque, ne fixoient l'attention ni des Savans, ni du Gouvernement. En effet, un puits, une foſſe avoient-ils coûté la vie à quelques infortunés, on les fermoit, on les combloit: on

enterroit la victime, morte ou vive, c'est-à-dire, seulement asphyxiée; & quatre jours après, il n'étoit plus question de l'accident.

Deux puits creusés en 1779, l'un rue de Bourbon-Villeneuve, l'autre Fauxbourg de Gloire, sont les deux seuls exemples que je citerai.

Le terrein de la rue de Bourbon-Villeneuve offre jusqu'à 10 pieds de profondeur des terres rapportées, dont on connoît l'origine, & qui ne sont nullement suspectes d'infection. Elles proviennent de la Butte Saint-Roch, lorsque, dans le siècle dernier, le fameux Lulli, qui le premier a bâti rue des moulins, fut obligé de faire couper la partie trop élevée de ce terrein. Au-dessus de ces terres rapportées est un sable clair, net, parsemé de petits silex, & aussi beau que le plus beau sable de rivière. Malgré la bonne qualité d'un pareil sol, les Ouvriers ont éprouvé, en en faisant la fouille, de la toux, de la gêne dans la respiration, de la lassitude, du mal de tête. Ces accidents augmentoient en raison de la progression du travail; c'est à-dire, que la toux devenoit convulsive; que la difficulté de respirer alloit jusqu'à la suffocation; la parole brève, de profonds soupirs, de la chaleur, un abattement général; tous symptômes enfin semblables à ceux qu'on éprouve dans la grotte du chien. Mais de tous les accidens, ceux dont les Ouvriers étoient le plus vivement affectés, & qui tardoient le plus à se dissiper, c'étoit un mal de tête cruel; elle leur sembloit étreinte dans un cercle, dont deux points d'appui eussent porté sur les tempes.

Je fus appellé pour remédier, s'il étoit possible, à cet accident. L'Entrepreneur étoit décidé à abandonner la construction de ce puits: une bougie s'y éteignoit à 6 pieds, & un flambeau à 8. Je remis au lendemain matin mon opération.

Un jeune homme, fort & vigoureux, voulut descendre dans le puits pour y placer un baromètre, un thermomètre & des capsules, contenant des réactifs; mais bientôt il fallut le remonter. Aux accidents précédemment décrits, se joignoient un tintement d'oreilles, un éternuement général qui tenoit de l'hébêtement, & une chaleur fatigante.

Il s'agissoit de remplir l'objet pour lequel j'étois appellé; en conséquence je tentai peu d'expériences, & me hâtai de rendre habitable un endroit, dont le méphitisme, qui avoit crû de jour en jour, eût fini par rendre ce lieu le tombeau des environs.

Je fis placer mon appareil pneumatique décrit dans la figure de la *Pl. II*, qui consiste en un vaste fourneau de réverbère, surmonté de son dôme, aspirant par son cendrier, au moyen d'un corps de tuyaux qui se prolonge dans toute la profondeur du puits, jusqu'à 5 ou 6 pieds au-dessus du sol ou de la surface de l'eau. Mais pour faciliter les moyens de placer cet appareil, c'est-à-dire, d'assujettir le corps de tuyaux dans le puits, il fallut le déméphitiser, ne fût-ce que pour le temps que les Ouvriers avoient à y séjourner. J'eus à cet effet recours au moyen ingenieux imaginé par M. de

Morveau, à l'acide marin, que je dégageai par le moyen de l'acide vitriolique. Le mêlange porté au fond du puits, dans un vaisseau suspendu à une ficelle, en eut bientôt rempli l'intérieur de la vapeur de l'esprit de sel, qui, bientôt combinée avec la fumée des flambeaux, qu'on avoit éteints à plusieurs reprises dans le puits, donna l'odeur qui résulte du champignon philosophique: mais au bout de 5 minutes, on ne reconnoissoit plus cet acide que par l'incoërcibilité de sa vapeur; il ne lui restoit que le piquant d'un acide volatil, sans aucun caractère distinctif.

On observera que l'union de l'acide marin avec le gaz méphitique, & peut-être leur décomposition réciproque, excite une chaleur vive qui saisit les Ouvriers, lorsqu'ils descendent dans le puits. Nous avions déjà observé, MM. Laborie, Parmentier & moi, dans notre travail sur les fosses d'aisances, un phénomène à peu près semblable. L'effet du fourneau ventilateur est de déterminer un courant d'air, & tout courant d'air est froid. Cependant, de l'union de ce courant d'air atmosphérique avec l'air hépatique qui règne dans les fosses, il résulte une chaleur qui élève le thermomètre de plusieurs degrés, & va quelquefois jusqu'à mettre les Ouvriers en nage. Je reviens à mon sujet.

L'appareil disposé, on alluma le feu. Au bout d'une demi-heure, je permis aux Ouvriers l'accès du puits. Le premier qui y decendit y séjourna une heure entière; le jeune homme, qui, sur les six heures du matin, avoit éprouvé des accidents si graves, y redescendit à neuf, & ne retrouva pas la plus légère apparence de méphitisme, dans le fond du puits seulement; car voici une observation singulière: L'appareil posé, le méphitisme disparoît dans les 5 ou 6 pieds qui occupent la surface du sol ou de l'eau; il est également détruit vers la partie supérieure; mais réfugié dans le centre, il occasionne la toux & les symptômes accessoires; les lumières continuent à s'éteindre, & ces phénomènes durent encore pendant quelques heures, ce qui prouve que l'atmosphère n'agit pas par une pression égale sur la masse de l'air du puits, mais que les courants d'air s'établissent latéralement, c'est-à-dire le long du mur, pour se porter vers le fond, d'où ils soulèvent la colonne méphitique, & la soutiennent jusqu'à une hauteur donnée. Ce ne fut que vers une heure de l'après-midi que la totalité de l'air se trouva purifiée, & cessa de donner des indices de méphitisme. Pendant les nuits, il se renouvelle, mais avec moins de force, & il se dissipe le lendemain matin, du moment où le fourneau est allumé.

Je passe sur-le-champ à l'autre observation.

Le nommé Cheradame faisoit construire au Fauxbourg de Gloire, près la Chapelle, un puits de 60 pieds de profondeur sur 4 & demi de diamètre. Les Ouvriers éprouvèrent, pendant six semaines que dura ce travail, les accidents que j'ai décrits dans l'observation précédente. Encore cinq ou six jours, & le puits étoit achevé, lorsque la soustraction précipitée des

étais supérieurs occasionna un éboulement. Le jour destiné à l'enlèvement des terres encombrées, le premier Ouvrier qui descend est à peine au fond du puits, qu'il jette un cri, tombe & meurt; un de ses camarades vole à son secours, & subit le même sort; un troisième, un quatrième tentent inutilement de descendre dans ce gouffre, ils ne peuvent gagner le fond; à quelques toises de profondeur, ils sont asphyxiés. De ce moment, les Ouvriers protestent de ne plus s'exposer à de nouveaux dangers. M. le Lieutenant-Général de Police, qui avoit suivi l'expérience de la rue Bourbon-Villeneuve, rassura ce Particulier, qui se voyoit forcé d'abandonner une construction, dont la dépense montoit déjà à 5000 l.

Je me transportai au Fauxbourg de Gloire; les Ouvriers s'y étoient rendus, plutôt par curiosité, que dans l'intention de reprendre un travail qui coûtoit la vie à plusieurs de leurs compagnons, qui en avoit mis deux autres en danger de mort, & qu'ils n'envisageoient plus qu'avec consternation. *Il y auroit*, disoient-ils, *au fond de cet abîme un trésor qu'on pourroit saisir avec la main, il y seroit bien en sûreté.* Mais l'assurance que je leur donnai de faire cesser les accidents, leur inspira de la confiance.

Mon projet étoit de tenter quelques expériences. J'exposai à cet effet au fond du puits un appareil contenant plusieurs réactifs, entr'autres l'eau de chaux & le vinaigre de Saturne, qui se décomposèrent à l'instant; mais j'insistai peu sur ces détails physiques. Il n'est guères possible de se livrer froidement à des expériences, lorsque le danger d'autrui commande, & qu'on se trouve environné d'asphyxiés, souvent même de morts, comme cela arrive dans ces malheureuses circonstances: d'alleurs, exposé soi-même à l'effet dangereux de ces vapeurs, on aime mieux les combattre, que de chercher à les mieux connoître; car on ne les respire jamais impunément, & j'en ai toujours été plus ou moins vivement affecté dans ces cas-là. Enfin, dans celui dont il s'agit, je ne pouvois pas résister plus long-temps à l'impatience de voir si les moyens dont j'avois tout récemment à m'applaudir, alloient être confirmés par de nouveaux succès, & si je pourrois établir, sur la déméphitisation des puits, des principes certains, comme j'y suis en effet parvenu.

Je m'occupai à déméphitiser d'abord le puits, pour donner aux Ouvriers le temps de poser l'appareil; & j'eus recours à l'alkali volatil-fluor, mon intention étant de confirmer ou d'infirmer une théorie fort en vogue alors. Le gaz méphitique ayant un caractère acide, on en concluoit que l'alkali volatil devoit le neutraliser jusques dans les poumons & le cerveau de l'asphyxié; prétention contre laquelle notre travail sur les fosses d'aisances nous avoit mis dans le cas d'élever des soupçons fondés, puisque jamais nous n'avons pu, en prenant l'asphyxie sur le temps même, en prévenir les effets par le moyen de l'alkali volatil. J'invitai plusieurs Membres de l'Académie des Sciences, MM. le Roy, Tillet, & M. Sage lui-même, à suivre cette expérience. Je mis de la chaux vive dans une vaste

capsule ; j'y versai une dissolution d'une livre de sel ammoniac : on descendit à l'aide d'une corde le vaisseau au fond du puits. Après un intervalle de dix minutes, la bougie, qui avant s'éteignoit à 18 pieds, le fut à 7 : en sorte que ce moyen avoit prodigieusement ajouté au méphitisme, au lieu de le diminuer ; ce qui prouve qu'il en est, en Physique, des expériences en petit, comme des calculs en petit en Mécanique ; souvent vicieux, lorsqu'on en fait l'application en grand. J'eus donc recours à la décomposition du sel marin par l'acide vitriolique, pour enchaîner les vapeurs d'alkali volatil, dont la présence nous devenoit si nuisible : mais nous ne gagnâmes que 4 pieds sur l'extinction de la lumière. Cet acide, au lieu d'agir sur l'air méphitique, se trouva employé à neutraliser l'alkali, & surchargea de ce nouveau résultat un air déjà très-pesant par lui-même : d'ailleurs la vapeur des chandelles, des flambeaux, éteints à plusieurs reprises, & sur-tout la fumée de la paille, que les Ouvriers avoient en vain cherché à tenir allumée, rendoient cette atmosphère très-composée & difficile à déplacer. Je fus donc obligé de descendre dans le puits, à l'aide d'une chaîne de fer, un vaste brasier parfaitement allumé, pour consumer une partie de cet air, & je versai au préalable vingt seaux de lait de chaux vive par le moyen d'arrosoir, ayant soin d'en laver la surface du mur.

Cette expérience, dont je rendis compte à M. Francklin, lui en rappella une à-peu-près semblable, qu'il avoit faite étant à Philadelphie. On découvrit un puits, dans lequel étoit une pompe qui exigeoit des réparations ; il fut impossible d'y descendre, car le méphitisme est de tous les climats : les champs de l'Italie, de la Sicile, de la Grèce, en sont la preuve. En vain on y présenta des lumières ; elles s'éteignirent : on y fit détonner sans plus d'effet quatre onces de poudre à canon. M. Francklin imagina de pulvériser de la chaux vive, & de la saupoudrer dans le puits, à l'aide d'un tamis fin, ce qui produisit un heureux effet ; tant il est vrai que le génie a le droit d'anticiper les découvertes qui ne sont dues communément qu'à la maturité des siècles où elles se font : encore M. Francklin n'avoit-il pas pardevers lui la théorie des gaz, qui depuis nous a conduits à l'emploi de ce moyen.

On parvint à poser l'appareil, & on alluma le feu du fourneau. Je ne permis l'accès du puits qu'une heure après. Le premier Ouvrier qui y descendit, jettant un coup-d'œil sur le fond du puits, apperçut le chapeau & le bonnet de ses deux camarades morts : son imagination s'affecte ; la peur le saisit, il jette un cri : on le remonte, mais il avoit à peine changé de couleur. Un jeune Physicien, présent à l'expérience, voyant les Ouvriers affectés de ce nouvel événement, qui ne tenoit qu'au moral, se fit descendre, passa un quart-d'heure à charger des matériaux, & remonta ensuite. A dater de ce moment, les Ouvriers reprirent confiance, & se mirent à travailler ; mais ils ne pouvoient pas séjourner plus d'une demi-heure dans le puits :

ils remontoient, non qu'ils fussent affectés de méphitisme, mais ils avoient besoin de remonter. Quel est donc, me demandai-je, ce nouveau phénomène, le nouvel obstacle que j'ai à vaincre ? Je voulois, & j'en concevois la possibilité, parvenir à rendre à 60, à 100 pieds de profondeur, une atmosphère égale à celle de la surface, puisque l'effet de mon appareil est d'établir des ruisseaux, des courants d'air; enfin, de forcer cette atmosphère à se déplacer, & à entraîner avec elle les vapeurs méphitiques, de même que les eaux de deux fleuves forcés dans un confluent se confondent entr'elles. Enfin, je trouvai l'explication de ce phénomène. J'avois remarqué que le méphitisme varioit assez ordinairement selon la température de l'air; qu'il n'est jamais plus sensible que lorsque le temps est chaud & le ciel serein, tandis qu'il diminue d'intensité dans les temps frais & nébuleux. J'en tirai cette conséquence, que la chaleur de mon fourneau s'opposoit à ce qu'il s'introduisît dans le puits un volume d'air suffisant. En effet, c'étoit l'air trop raréfié qui rendoit à la longue la respiration pénible: en conséquence j'écartai le fourneau de 2 toises environ de l'orifice du puits, & je prolongeai le corps de tuyaux; dès-lors les Ouvriers eussent passé des heures entières dans le puits. Le même phénomène avoit lieu pendant les fortes chaleurs du jour; l'air, raréfié par la présence du soleil, n'établissoit plus un courant d'air suffisant, & les poumons souffroient. J'y remédiai, en faisant placer sur l'ouverture du puits une banne, que de temps à autre on arrosoit d'eau. Dans cet état des choses, le travail ne présenta plus d'obstacle, & fut terminé en six jours. Cependant les accidents n'ont jamais varié à une profondeur donnée à celle de 18 pieds, où se trouvoit une couche de terre noire de 2 pouces d'épaisseur, qu'on eût prise à l'aspect pour une terre végétale, & qui recéloit un méphitisme tel, que les Ouvriers, parvenus à ces 18 pieds, ne pouvoient placer qu'un, deux, & les plus robustes trois moëllons. Après cette tâche, très-courte, mais très pénible, il falloit les remonter, plus ou moins affectés. Jamais les lumières n'ont pu dépasser cette langue de terre que j'avois fait marquer d'une trace noire. Les Ouvriers, en descendant & montant, jettoient constamment un cri à cet endroit, lors même que la totalité de l'atmosphère du puits fut déméphitisée. Le méphitisme suintoit de cette langue de terre à travers les pierres même; ils étoient attentifs à ne pas respirer au passage dangereux de cette ligne: mais c'étoit par les pores de la peau qu'ils étoient affectés, & ce phénomène n'étoit pas nouveau pour moi. Je vais me résumer, & je finis.

L'appareil pneumatique consiste dans un fourneau de réverbère, surmonté de son dôme, sur lequel on ajuste 5 ou 6 pieds de tuyau. Ce fourneau aspire par son cendrier, au moyen d'un corps de tuyaux qui se prolonge dans la profondeur du puits à 5 ou 6 pieds au-dessus du fond. J'ai obtenu de la bienfaisance de M. le Prévôt des Marchands, & du Corps Municipal, l'appareil que j'ai l'honneur de présenter à l'Académie; il sera déposé dans

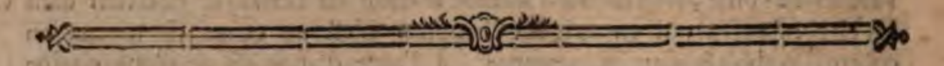
l'Hôtel-de-Ville ; les Habitans auront le droit de l'envoyer chercher dans les circonstances qui en exigent l'emploi. C'est un corps de tuyaux en cuivre, emboîtés dans une gorge, à l'aide d'anneaux & d'une chaîne qui les soutient. On le place dans le puits, sans être obligé d'y descendre ; ce qui simplifie l'opération, en ce que les Ouvriers n'ayant point à poser ces tuyaux, il est inutile de deméphitiser le puits par la vapeur de l'acide marin.

Mais si on est forcé de recourir aux tuyaux de tôle, il faut recourir à la déméphitisation ; sur-tout il faut avoir soin d'employer des tuyaux neufs, & de les bien emboîter. J'ai vu, rue de Seine, près le Jardin du Roi, dans la maison où est le Bureau des Messageries, un Ouvrier qui a manqué périr, parce qu'un moëllon désemboîta dans son milieu le corps de tuyaux. Il jetta un cri: on le retira ; il étoit asphyxié. Il y avoit une minute au plus que la direction de l'air étoit changée, & cette minute avoit suffi pour donner lieu à cet accident.

On conçoit que le feu du fourneau est entretenu par l'air qu'il déplace au fond du puits, & que remplace un volume considérable de l'air de l'atmosphère, qui, pressant l'air méphitique & s'y confondant, finit par le rendre sans effet. On écartera le fourneau de l'orifice du puits, en raison de l'air qu'il raréfie, quand il en est trop près. Dans le cas où il y auroit au fond d'un puits des vannes infectes ou méphitiques, on y verseroit plusieurs seaux de lait de chaux vive pour les décomposer ; car c'est une vérité portée jusqu'à l'évidence, que la chaux vive est le seul moyen de décomposer les vannes méphitiques.

Tels sont ces moyens, tout-à-la-fois si efficaces & si simples, d'annihiler le méphitisme, & de commander en quelque sorte à la vie & à la mort. S'ils ne sont, je le répète, que l'application des effets déjà connus du feu, de la propriété qu'a cet élément de ramener tous les autres à leur état de pureté & d'homogénéité, je n'ai pas beaucoup à me glorifier de cette heureuse application : mais il est des jouissances plus flatteuses que celles que procure l'amour-propre ; c'est de pouvoir se dire : *La vie, la conservation de mes semblables a été l'unique but de mes travaux.* J'ai fixé l'attention du Gouvernement sur ces objets importans, & pas un seul accident de mort n'a démenti, & jamais un seul ne démentira l'efficacité du procédé que j'indique, lorsqu'on sera fidèle à l'exécuter.





NOUVELLES LITTÉRAIRES.

O. *M. AUGUSTI BROUSSONET, Med. Doct. Societ. Reg. Londinensis & Monspeliensis Socii*, ICHTHYOLOGIA *sistens Piscium descriptiones & icones. In-fol., fig.* A Paris, chez Didot le jeune. A Londres, chez Elmsly. A Vienne & à Léipsick, chez Grœffer.

Ce nouveau systême ichthyologique se délivrera par décades, & cette première livraison contient, 1°. la dédicace de l'Ouvrage à M. Banks, Président de la Société Royale de Londres, au zèle duquel les Sciences ont déjà & auront encore plus d'obligation, par la publication des observations intéressantes qu'il a faites dans le cours de ses voyages; 2°. une espèce d'introduction, dans laquelle l'Auteur expose ses principes: nous en parlerons tout-à-l'heure; 3°. la description & la gravure de dix poissons, tous des mers du sud, qui sont le *gobius strigatus*, ou le taiboa d'Otaheite; le *gobius ocellaris*, ou awaou du même endroit; le *pleuronectes mancus*, ou le pathi-maure de l'Isle Ulietea; le *chætodon triostegus* de l'Isle Sandwich; le *chætodon faber* des Isles de la Société; le *chætodon longirostris* des Isles Sandwich & de la Société; le *polinemus plebeius*, ou emoi de l'Isle d'Otaheite; le *clupea cyprinoïdes* de l'Isle de Tanna; le *clupea thrissa* de Chine; le *clupea setirostris* de l'Isle de Tanna.

Peu d'Auteurs ont donné des descriptions détaillées de poissons: les anciens ne nous en ont laissé, à proprement parler, aucune; & parmi les modernes, *Artedi*, *Linné*, *Gronovius*, *Hasselquist*, *Pallas*, *Leske*, sont presque les seuls qui aient décrit, d'une manière détaillée, quelques espèces. L'Auteur a senti l'impossibilité où il étoit de composer un bon *Systême Ichthyologique*, s'il n'avoit pas de pareilles descriptions, auxquelles il pût renvoyer. Une méthode distingue les espèces par une phrase courte & comparative; elle ne porte que sur peu de parties, & le plus souvent il est impossible de trouver dans cette courte description des caractères suffisants pour faire distinguer l'espèce déjà connue, d'avec celle qui ne l'est point. Un systême doit être regardé comme un Dictionnaire, qui indique les mots, & cite les Ouvrages où ces mots se trouvent employés. Les Naturalistes ont toujours senti l'utilité d'une méthode; mais ils ont été persuadés qu'il falloit aussi des livres où on pût trouver des descriptions détaillées des espèces, & tout ce qui a rapport à leur physiologie. C'est à ces livres qu'ils ont renvoyé le Lecteur. On auroit donc tort de les blâmer d'avoir composé des systêmes: on leur a au contraire l'obligation

de

de nous avoir donné pour ainſi dire le moyen d'acquérir des connoiſſances avec peu de peine.

L'Auteur a commencé, avant que de publier le *Syſtême*, à décrire au long chaque eſpèce, & d'abord celles qui ſont le moins connues. Il a composé ſes deſcriptions en Latin, & à la manière des Auteurs ſyſtêmatiques, pour ne pas trop multiplier le nombre des volumes. Chaque deſcription eſt contenue à-peu-près dans une demi-feuille ; l'on ne trouve point de numéros au haut des pages, afin que dans la ſuite on puiſſe arranger les eſpèces à côté les unes des autres. A chacune il a joint une gravure, & quelquefois même deux. A la fin de chaque deſcription, on trouve les principaux caractères qui diſtinguent l'eſpèce qui vient d'être décrite d'avec celle qu'on connoît déjà. Il promet de publier la deſcription de toutes les eſpèces de dix en dix, c'eſt-à-dire, par décades, en employant les mêmes caractères, papiers, &c. S'il voit que la première ſoit bien accueillie, il ſe propoſe d'en publier au moins quatre ou cinq tous les ans ; ce qui formeroit un volume in-4°. aſſez fort.

L'Auteur a employé des meſures comparatives, comme un caractère ſpécifique. Il commence par déterminer, au moyen d'un compas, dont il rapporte l'ouverture ſur un pied de Roi, le nombre de lignes compris entre le bout du muſeau & la baſe de la nageoire de la queue ; il détermine enſuite le nombre de lignes entre le bout du muſeau & l'anus ; & pour lors, ſuppoſant, par exemple, que le premier terme ſoit 80 & le ſecond 20, il les compare de la manière ſuivante :

$$Lc : A :: 80 : 20.$$

L c ſignifie *Longitudo corporis*, c'eſt-à-dire, la longueur du corps, ou l'eſpace compris entre le bout du muſeau & la baſe de la nageoire de la queue. A veut dire *anus*, en ſous-entendant la diſtance qu'il y a du bout du muſeau à l'anus : donc la longueur du corps eſt à l'eſpace compris entre le bout du muſeau & l'anus, comme 80 eſt à 20.

Il exprime enſuite la diſtance qu'il y a entre le bout du muſeau & le point antérieur de la baſe de la nageoire dorſale ; entre le bout du muſeau & le point poſtérieur de la baſe de la même nageoire ; entre le même point & la baſe des nageoires pectorales, leur extrémité ; la baſe des nageoires ventrales, leur extrémité ; le point antérieur de la baſe de la nageoire annale, le point poſtérieur de la baſe de cette nageoire ; l'extrémité des rayons intermédiaires de la nageoire de la queue, l'extrémité des plus longs. Il compare tous ces termes au terme moyen, qui eſt la longueur du corps. Pour les exprimer plus brièvement, il ſe ſert ſeulement des lettres initiales. Ainſi, D I (*Dorſalis initium*) marque la diſtance qu'il y a entre le bout du muſeau & le commencement de la nageoire dorſale ; D F (*Dorſalis finis*), la fin de la baſe de la même nageoire, ou le point poſtérieur de ſa baſe ; P B (*Pectoralium*

basis), la base des nageoires pectorales; P A (*Pectoralium apex*), l'extrémité de ces nageoires; V B (*Ventralium basis*), la base des nageoires ventrales; V A (*Ventralium apex*), leur extrémité; A I (*Analis initium*), le commencement de la nageoire anale; A F (*Analis finis*), sa fin; C M (*Caudalis medium*), le milieu de la nageoire de la queue, ou l'extrémité des rayons intermédiaires; C A (*Caudalis Apex*), l'extrémité des rayons les plus longs. Par exemple:

L C : D I : : 80 : 10.
L C : D F : : 80 : 40.
L C : P B : : 80 : 12.
L C : P A : : 80 : 16.

& ainsi de suite.

Les mesures que les Auteurs d'Histoire Naturelle avoient données jusqu'ici, quoique très-détaillées, ne pouvoient servir qu'à distinguer les individus; le seul moyen de les faire servir pour déterminer les espèces, étoit de les rendre comparatives. . . . . . Ainsi, de la manière dont l'Auteur a écrit les dimensions, on peut dire qu'il a donné celles de l'espèce & non de l'individu. Il croit, avec tous les Naturalistes, que les différentes parties des animaux croissent en proportion les unes avec les autres. Supposons que nous trouvions le poisson K, & que nous voulions le rapporter à une espèce déjà décrite; parmi les descriptions que nous avons sous les yeux, celle du poisson R nous paroît le plus convenir au poisson K. Nous prenons d'abord la mesure du poisson K; nous le trouvons de 20 lignes de long. Nous ne prenons pas d'autres mesures; mais nous comparons le terme 20 avec chacun des termes du poisson R, dont les dimensions sont:

L C : A : : 80 : 20.	L C : A I : : 80 : 60.
L C : D F : : 80 : 40	

&c. &c. Nous trouvons d'abord que 80 : 20 : : 20 : 5, que 80 : 40 : : 20 : 10; que 80 : 60 : : 20 : 15, & ainsi de suite pour chaque terme. Nous prenons pour lors tous les termes que nous avons trouvés, & nous vérifions, par le compas, si l'espace contenu entre le bout du museau & l'anus est de 5 lignes; si l'espace compris entre le bout du museau & la fin de la nageoire dorsale est de 10 lignes; entre le bout du museau & le commencement de la nageoire anale de 15, & ainsi de suite; & si nous trouvons que tous ces termes que les règles de trois nous avoient donnés soient exacts, nous ne doutons plus que les poissons K & R ne soient de la même espèce. L'Auteur ne fait pas du reste attention à une demi-ligne ou à un quart, sur-tout sur des gros individus.

(*Il me paroît que cette méthode pourroit être employée avec succès dans les descriptions des reptiles.*

L'Auteur a employé encore une autre méthode pour connoître d'un coup-d'œil la position des nageoires. Il ouvre un compas depuis le bout du museau jusqu'à la base des nageoires pectorales, & il porte la même ouverture depuis le bout du museau jusqu'à l'extrémité de la queue: divisant le poisson en autant de parties imaginaires, qu'il nomme régions, celle qui est entre le bout du museau & la base des nageoires pectorales, est la première. Il commence par dire en combien de régions le poisson est divisé, & indique les fractions de la dernière région, si elle n'est point aussi longue que les autres. Il dit ensuite dans quelles régions se trouvent les nageoires, par exemple:

R. 4, $\frac{1}{5}$. P. 2. V. 2. D. 3,4. A. 3,4. C. 4,$\bar{5}$.

R. 4,$\frac{1}{5}$. signifie que ce poisson est divisé en quatre régions & demie; P. 2., que les nageoires pectorales sont dans la seconde; V. 2., les ventrales aussi; D. 3,4., que la dorsale se trouve dans la troisième & quatrième; A. 3,4 de même; C. 4,$\bar{5}$., que la caudale est dans la quatrième & la moitié de la cinquième. Le trait sur le 5, marque que cette région n'est pas aussi longue que les autres. Par les lettres *a*, *b*, &c., il marque la première & la seconde nageoire dorsale, quand il s'en trouve deux. L'Auteur renvoie au LXXXI[e] vol. des *Philosophical Transactions*, où il décrit au long ces mesures.

Nous ne croyons pas nécessaire de donner l'explication des lettres majuscules B. D. P. V. A. C. Tous les Naturalistes savent que dans tous les livres d'ichthyologie, elles marquent les différentes nageoires, & les nombres qui sont à côté ou au-dessous la quantité de rayons dont elles sont pourvues. Il a employé plusieurs termes techniques nouveaux, dont il se propose de donner l'explication dans le *Philosophia Ichthyologica*, qu'il espère publier peu de temps après le *Systema*.

Les poissons que l'Auteur a décrits, & ceux qui paroîtront dans beaucoup d'autres décades, sont de chez le Chevalier Banks. L'Auteur en a aussi décrit plusieurs au *Museum Britannicum*.

Histoire de la Société Royale de Médecine, avec les Mémoires de Médecine & de Physique Médicale pour l'année 1779. Paris, chez Didot, 1782, in-4°. fig.

Voici le troisième volume que la Société Royale de Médecine offre au Public depuis son établissement. Le recueil de ses travaux intéresse de plus en plus, & pour la Médecine en elle-même, & pour la connoissance générale de la France, par rapport à son climat, aux maladies qui affectent ses Habitans ou ravagent les bestiaux. L'énoncé des principaux objets que renferme ce volume, confirmera ce que nous venons de dire. Dans la

partie de l'Hiſtoire, on doit diſtinguer les éloges des Médecins de la Société, morts dans l'année; ils ſont de M. Vicq-d'Azyr: nous avons fait connoître dans notre Journal celui de M. Navier. La partie qui regarde la Météorologie, tant nationale qu'étrangère, a été rédigée par le Père Cotte, cet illuſtre Obſervateur, à qui cette partie de la Phyſique a tant d'obligation. Dans la partie de la Médecine-pratique, on lit les Obſervations de M. Colombier, ſur la maladie vénérienne & le millet dont les enfans nouveaux-nés ſont attaqués, avec des réflexions ſur la nature & le traitement de ces deux maladies; les nouvelles Obſervations de M. Mauduyt ſur l'électricité médicale, d'après leſquelles il eſt conſtant que vingt-cinq paralytiques, traités par ce ſage Médecin avec l'électricité, ont tous obtenu, ou une entière guériſon, ou un ſoulagement plus ou moins conſidérable; l'affoibliſſement du tact a totalement diſparu, ainſi que la gêne dans les mouvements, avec ou ſans douleur: des enfans, foiblement conſtitués & gênés dans l'uſage de quelques-uns de leurs membres, ont repris des forces; des rhumatiſmes ſe ſont entièrement diſſipés par le traitement de l'électricité. Sur trois ſourds, un ſeul a été ſoulagé. Il en a été de même de trois perſonnes attaquées de gouttes ſereines incomplettes; mais une quatrième, attaquée d'une ophtalmie très-invétérée, commençoit à en éprouver les meilleurs effets, quand des craintes ridicules l'ont empêchée de continuer ce traitement. A Londres on emploie ce traitement avec beaucoup d'avantage pour les maladies des yeux cauſées par engorgement. Une femme, percluſe par l'effet d'un lait épanché, a été très-ſoulagée, & l'électricité parut diminuer différentes tumeurs. On lit enſuite le fondant découvert par M. Durande, Médecin de Dijon, pour les pierres biliaires, qui conſiſte dans le mêlange de 2 gros d'eſprit de térébenthine avec 3 gros d'éther, dont on fait prendre tous les matins au malade un cinquième, & quelquefois un quart. Cet habile Médecin recommande les rafraîchiſſants, avant & pendant l'adminiſtration de ce remède.

Cette Notice eſt ſuivie des recherches ſur les concrétions animales, par M. Vicq-d'Azyr (nous les ferons connoître dans notre Journal); des Obſervations curieuſes de M. Rathier, Chirurgien à Langres, ſur les maladies des os; d'Obſervations ſur le traitement des tumeurs anévriſmales par compreſſion; ſur la diſpoſition des vaiſſeaux dans la membrane pituitaire du cheval & des ruminants, & ſur l'état des corps dépoſés dans le caveau des Cordeliers à Toulouſe.

La partie de la Chymie médicale renferme, 1°. un Mémoire très-intéreſſant de M. Macquer ſur la préparation & l'uſage intérieur de la magnéſie tirée du ſel d'epſom, conſidérée comme médicament. On l'obtient, ſuivant ce ſavant Chymiſte, d'une fineſſe, d'une blancheur & d'une légèreté extrêmes, en diſſolvant du ſel d'epſom dans quinze ou vingt fois ſon poids d'eau bouillante, filtrant la diſſolution, & la précipitant toute

bouillante avec une lessive filtrée & très chaude d'un sel alkali quelconque, en quantité plus que suffisante pour décomposer tout le sel d'epsom; la terre se précipite: on filtre & on lave à l'eau bouillante la terre qui est restée sur le filtre, jusqu'à ce qu'elle soit absolument insipide; 2°. l'examen analytique de la racine de *colombo*, de la racine de *Jean de Lopez*, par M. Josse, Maître en Pharmacie; 3°. des Observations sur le mêlange du quinquina avec le tartre stibié, par M. Cornette.

La partie de Botanique contient des réflexions sur deux espèces de quinquina découvertes nouvellement aux environs de Santa-Fé, dans l'Amérique méridionale, dont l'usage ne peut qu'être très-avantageux. Dans la Physique médicale, on voit, 1°. des recherches & expériences de M. Perolle, relatives à l'organe de l'ouie & à la propagation des sons: nous les citerons dans notre Journal; 2°. des Observations sur une opération césarienne, par M. Chabrol; 3°. l'usage du *lichen pyxioïdes* dans la coqueluche.

Les Mémoires, imprimés en entier, sont: 1°. des Observations sur la constitution de l'année 1779; à Paris, par M. Geoffroy, & sur la toux épidémique de la fin de cette même année, par M. Coquereau; 2°. un Mémoire sur la maladie épidémique de Rouvray-Saint-Denis, par M. l'Abbé Tessier; 3°. un précis historique de l'épidémie dyssentérique de l'automne de l'année 1779; 4°. sur une maladie épidémique qui a régné pendant l'hiver de 1779 à Boisleroy, près Anet, par M. Gateron; 5°. sur des maladies, à Dinan en Bretagne, parmi les prisonniers Anglois en 1779, par M. Jeanroy; 6°. la suite de cette maladie, par M. de Lalouette; 7°. un Mémoire sur la Topographie médicale de Montmorency & de ses environs, par le R. P. Cotte; 8°. un Mémoire de M. de Lassone, sur quelques moyens aussi efficaces que prompts & faciles de remédier à des accidents graves qui surviennent assez fréquemment dans les petites-véroles & les rougeoles de mauvais caractère; 9°. un Mémoire de M. Lorry sur la graisse, considérée dans le corps humain, sur ses effets, ses vices, & sur les maladies qu'elle peut causer; 10°. propriétés & effets de la racine de *dentelaire* dans le traitement de la gale; 11°. Mémoire sur une nouvelle manière de préparer les savons acides, & sur leur usage en Médecine, par M. Cornette; 12°. Mémoire sur l'hydrocéphale interne, ou hydropisie des ventricules du cerveau, par M. Odier de Genève; 13°. Mémoire sur les bains de vapeurs de Russie, considérés pour la conservation de la santé & pour la guérison de plusieurs maladies, par M. Ribeiro Sanchez (nous en donnerons l'extrait dans notre Journal); 14°. Essai sur la fièvre miliaire qui règne dans plusieurs cantons de la Normandie, par M. Varnier; 15°. Observation sur un anévrisme considérable de l'artère axillaire, suivi de la fracture des côtes, par M. de Horne; 16°. Recherches & Observations sur l'épilepsie essentielle, ou maladie sacrée

d'Hippocrate, par M. Saillant; 17°. Mémoire sur les inconvéniens des étables dont la construction est vicieuse, par M. l'Abbé Tessier; 18°. Précis historique de la maladie épizootique qui a régné dans la Généralité de Picardie en 1779, par M. Vicq-d'Azyr; 19°. Mémoire sur la morve, par M. Chabert, Inspecteur-Général des Ecoles Vétérinaires (nous en donnerons l'extrait dans notre Journal); 20°. Mémoire sur l'irritabilité des poumons, par M. Varnier; 21°. Réflexions sur le but de la Nature, dans la conformation des os du crâne, particulière à l'enfant nouveau-né, par M. Thouret (nous le ferons connoître dans notre Journal); 22°. Observation sur les phénomènes & les variations que présente l'urine dans l'état de santé, par M. Hallé; 23°. Mémoire sur l'analyse & les propriétés de l'ipecacuanha, par MM. de Lassone fils & Cornette; 24°. Recherches chymiques sur les différens procédés employés jusqu'ici pour préparer le tartre émétique, par M. Caille; 25°. Observations & Recherches sur l'usage de l'aimant en Médecine, par MM. Andry & Thouret.

La première partie de ce Mémoire intéressant contient de nombreuses recherches sur la connoissance que les anciens & les modernes ont eue de l'aimant & de son usage en Médecine, & se termine par l'éloge de l'Abbé Lenoble, dont les succès nombreux dans l'application de l'aimant lui ont acquis avec raison l'estime & la confiance du Public. La seconde partie renferme les nouvelles Observations sur l'usage de l'aimant dans le traitement de plusieurs maladies, d'après lesquelles il paroît constant qu'il est très-avantageux dans toutes les maladies qui sont de la classe des affections nerveuses: quarante-huit observations le confirment. Dans la troisième, on examine les effets généraux, la nature & l'usage du fluide magnétique, considéré comme médicament; & c'est sans contredit ce qui a été le mieux pensé & le mieux fait jusqu'à présent sur cette importante matière. 26°. Enfin, des Observations sur les propriétés de l'écorce d'un arbre connu à Madagascar sous le nom de *bela-aye*, par M. Sonnerat.

La Mécanique appliquée aux Arts, aux Manufactures, à l'Agriculture & à la Guerre; 2 *vol. in-4°. ornés de* 132 *Planches. Seconde & dernière livraison.*

Le sieur Berthelot, Ingénieur-Mécanicien, Pensionnaire du Roi, donne avis à MM. ses Souscripteurs, qu'il a eu l'honneur de présenter, le 7 du mois de Novembre au Roi & à la Famille Royale, le second & dernier volume de son Ouvrage. Il contient, comme le précédent, une infinité de Machines de la plus grande utilité; Travaux publics, Entreprise particulière, Grandes-Routes, Carrières, Moulins, Grues à bâtiments, Hydrauliques, il n'est point d'objet important qu'il n'embrasse.

L'Auteur a ajouté à ce dernier volume un Mémoire particulier sur la manière de construire les Baromètres, d'après les principes du sieur *Assier-Perica*, l'un des meilleurs Artistes de Paris en ce genre.

Une maladie longue l'a privé de la satisfaction de remplir plutôt ses engagements: mais pour donner à ses Souscripteurs une espèce de dédommagement, il a augmenté son Ouvrage de 12 Planches, ce qui en porte le nombre à 132, au lieu de 120 qu'il avoit promises.

Jaloux de mériter de plus en plus l'estime & la considération de ses Concitoyens, le sieur Berthelot a fait réimprimer sur grand papier l'édition entière du premier volume, qui se trouvoit d'un format trop petit pour les planches, & dans laquelle il s'étoit glissé beaucoup d'erreurs. MM. les Souscripteurs, qui auroient encore un exemplaire de cette édition fautive, pourront en faire l'échange, & retirer le second volume moyennant 24 liv., faisant, avec les 48 liv. du premier volume, la somme de 72 liv., prix de la Souscription.

L'Ouvrage se distribue à Paris :

*Chez l'*AUTEUR, *rue de la Marche au Marais, maison de M.* Massé, *Menuisier ;*

Et chez DEMONVILLE, *Imprimeur-Libraire de l'Académie Françoise, rue Christine.*

Crystallographie, ou Description des formes propres à tous les corps du Règne minéral, dans l'état de combinaison saline, pierreuse ou métallique, avec figures & tableaux synoptiques de tous les Crystaux connus ; par M. ROMÉ DE L'ISLE, *de plusieurs Académies : seconde édition*, 4 *vol. in*-8°. Chez Didot, Imprimeur de *MONSIEUR*, 1783.

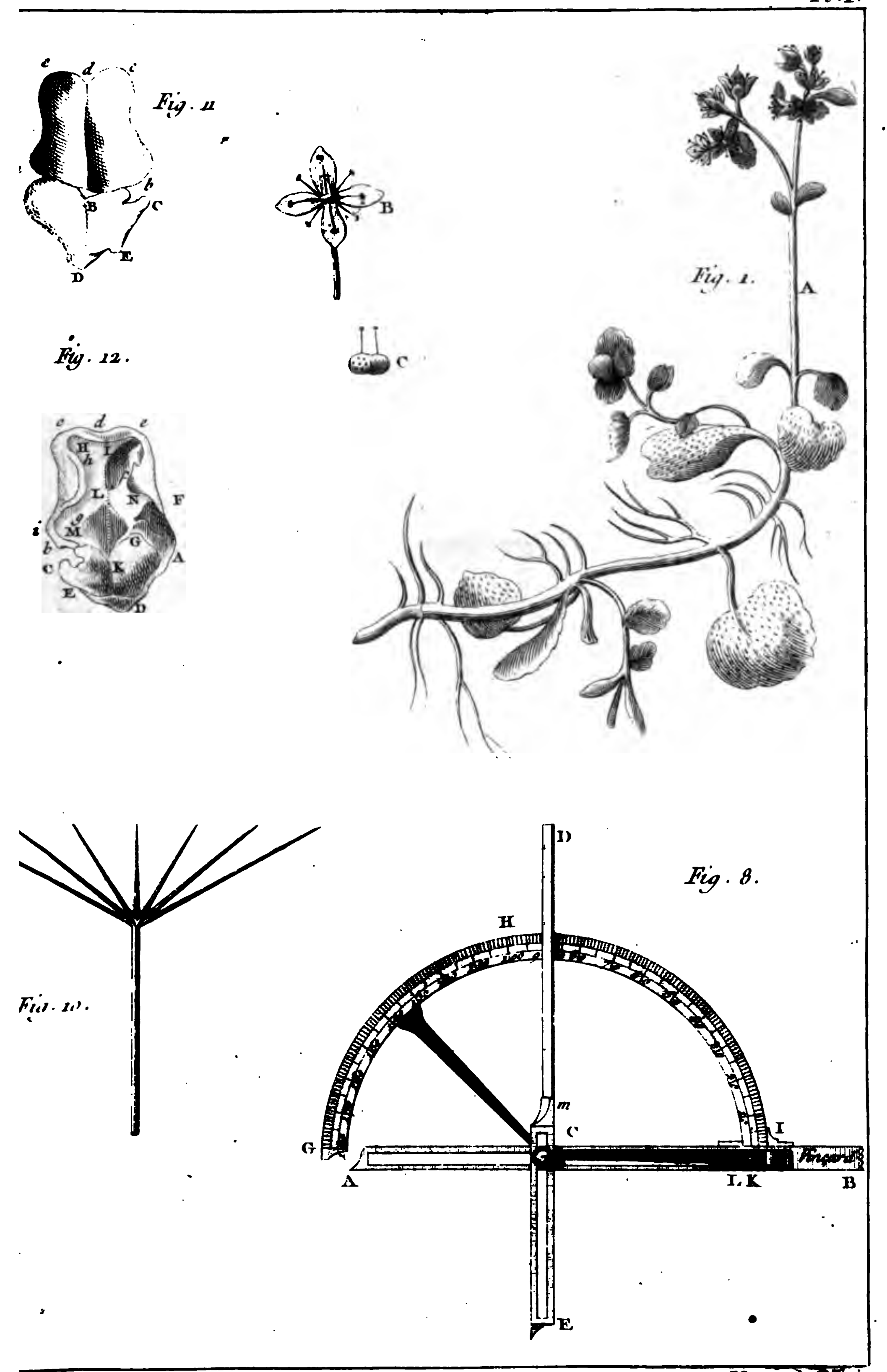
Plus l'étude de l'Histoire Naturelle a fait de progrès, & plus on a senti la nécessité de bien connoître les formes extérieures des corps, & sur-tout les formes crystallines. Les Auteurs qui ont traité de cette matière ne l'ont pour ainsi dire qu'esquissée. M. Romé de l'Isle l'avoit un peu plus approfondie dans la première édition de sa Crystallographie; dans cette seconde, il l'a poussée jusqu'au point où nos connoissances nous le permettent. Après avoir exposé, dans une introduction, la théorie de la crystallisation & ses phénomènes, il donne, dans la première partie, les formes crystallines qu'offrent les sels & leurs différentes combinaisons; dans la seconde, celles des crystaux pierreux; & dans la troisième, celles des crystaux métalliques. Le quatrième volume contient douze planches, qui renferme tous les crystaux, avec des tableaux où sont leur développement, & un tableau absolument neuf & infiniment intéressant des principaux angles que présentent les crystaux. Nous reviendrons sur le détail de cet Ouvrage dans le mois prochain.

TABLE

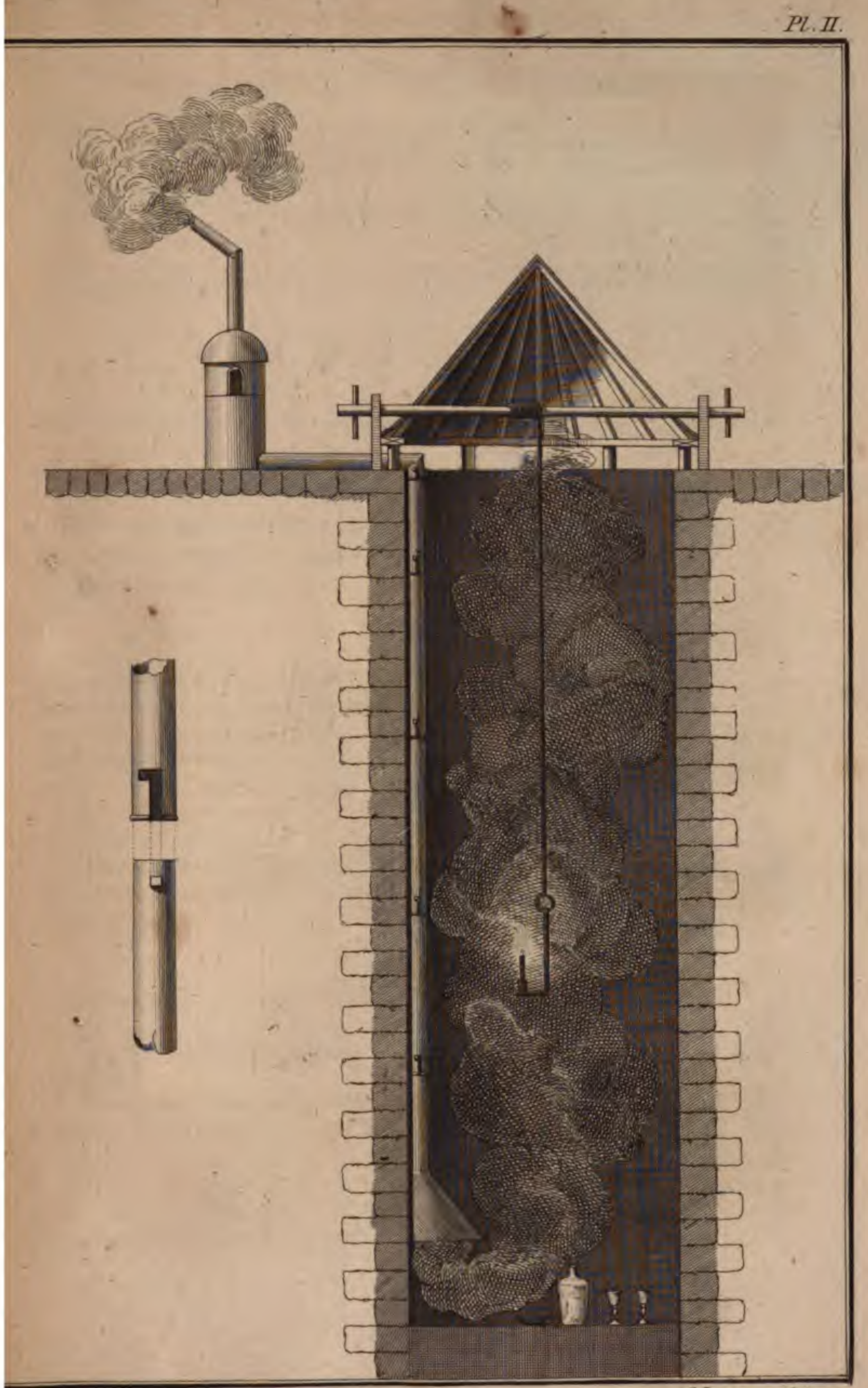
DES ARTICLES CONTENUS DANS CE CAHIER.

APPROBATION.

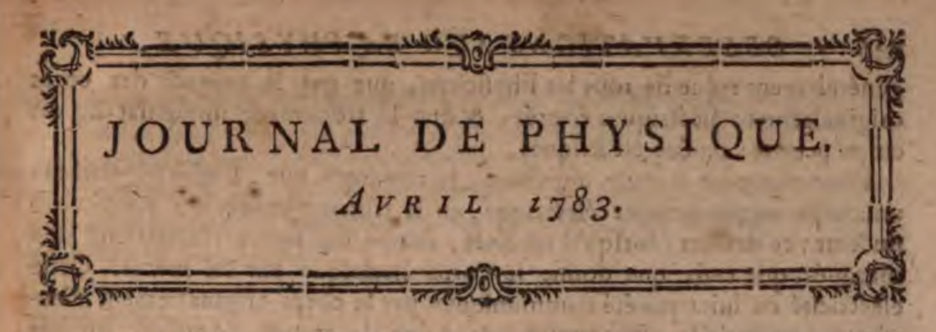
J'AI lu, par ordre de Monseigneur le Garde des Sceaux, un Ouvrage qui a pour titre: *Observations sur la Physique, sur l'Histoire Naturelle & sur les Arts, &c. ; par MM.* ROZIER *&* MONGEZ *le jeune, &c.* La Collection de faits importans qu'il offre périodiquement à ses Lecteurs, mérite l'accueil des Savans ; en conséquence, j'estime qu'on peut en permettre l'impression. A Paris, ce 18 Mars 1783. VALMONT DE BOMARE.


Fig. 11
e
d
c
b
B
C
E
D
B
C
Fig. 12.
c
d
e
H
h
I
L
N
F
i
M
G
b
C
K
A
E
D
Fig. 1.
A
Fig. 10.
D
Fig. 8.
H
m
C
G
I
A
L K
B
E

Pl. II.



Mars 1783.



JOURNAL DE PHYSIQUE.

AVRIL 1783.

MÉMOIRE

Sur l'analogie qui se trouve entre la production & les effets de l'Electricité & de la chaleur, de même qu'entre la propriété des corps de conduire le fluide électrique & de recevoir la chaleur ; avec la description d'un Instrument nouveau, propre à mesurer la quantité de fluide électrique que peuvent conduire des corps de différente nature, placés dans les mêmes circonstances ;

Par M. ACHARD.

CE Mémoire, dont le temps ne me permet de donner aujourd'hui qu'un abrégé fort court, a pour but de prouver l'analogie qui se trouve entre le principe de la chaleur & celui de l'électricité. Je le diviserai en trois parties : dans la première, je tâcherai de prouver que la production de l'électricité est semblable à celle de la chaleur ; dans la seconde, je ferai voir que les effets que produit le fluide électrique sont analogues à ceux que produit le fluide igné ; & dans la troisième, je montrerai qu'il se trouve un rapport exact entre l'aptitude des corps à conduire le fluide électrique, & leur aptitude à recevoir la chaleur.

PREMIÈRE PARTIE.

La production de la Chaleur est semblable à celle de l'Electricité.

Tout frottement produit de la chaleur ; il en est de même de l'électricité.

Il semble d'abord qu'on peut objecter que, si l'analogie entre la production de la chaleur & de l'électricité étoit parfaite, il faudroit que le frottement d'un corps quelconque produisît de l'électricité ; ce qui paroît être contraire à l'expérience, puisque les métaux & les corps, qu'on nomme conducteurs en général, ne deviennent électriques, suivant l'opinion

généralement reçue de tous les Physiciens, que par le contact des corps originairement électriques frottés, & que le frottement immédiat de ces corps peut les rendre électriques.

Pour répondre à cette objection, je remarque que, lorsqu'on électrise un corps originairement électrique, en le frottant contre un corps conducteur; ce dernier, lorsqu'il est isolé, donne des signes d'électricité aussi marqués que ceux que donne le corps électrique par lui-même. Cette électricité ne lui a pas été communiquée par le corps originairement électrique, puisqu'elle est opposée, & qu'on la trouve négative, lorsque l'électricité du corps originairement électrique est positive, tandis qu'elle est positive, lorsque l'électricité du corps électrique par lui-même est négative.

Cette observation prouve, non-seulement que les corps conducteurs deviennent électriques par frottement, aussi-bien que les corps originairement électriques, mais encore que, pour la production de l'électricité, il faut que le corps frottant communique de la matière électrique au corps frotté, lorsque le premier est de nature à devenir positivement électrique par frottement; tandis que, lorsque le corps frotté est de nature à devenir négativement électrique, il faut, pour que l'électricité puisse se produire, que le corps frottant reçoive une partie de la matière électrique que renfermoit le corps frotté. La production de l'électricité exige donc que l'équilibre entre la quantité de matière électrique renfermée naturellement dans les corps dont le frottement produit l'électricité, soit rompu. Or, pour que la matière électrique cesse d'être en équilibre dans le corps frottant & dans le corps frotté, il faut qu'elle s'accumule dans un de ces corps, & qu'elle diminue dans l'autre. Si les deux corps ont une aptitude égale à recevoir & à transmettre le fluide électrique, il est clair que l'équilibre de la matière électrique dans ces deux corps ne pourra être détruit, parce que, dans l'instant où l'un des deux corps recevroit une partie de la matière électrique que renferme l'autre, elle se partageroit uniformément par son élasticité entre les deux corps, puisque, suivant la supposition que j'ai faite, ils reçoivent le fluide électrique avec la même facilité.

D'où je conclus:

1°. Que l'électricité produite par le frottement de deux corps, doit être d'autant plus considérable, que la différence entre les degrés dans lesquels ils peuvent transmettre le fluide électrique est grande, puisque c'est en raison directe de cette différence, que l'un des corps peut être chargé & l'autre privé de matière électrique.

2°. Que dans le cas où les deux corps ont une aptitude égale à recevoir & à transmettre le fluide électrique, ils ne donnent aucun signe d'électricité; non qu'ils ne soient de nature à ne pas pouvoir devenir électriques par frottement, mais parce que l'électricité produite par le dérangement,

de l'équilibre de la matière électrique dans les deux corps se perd dans l'instant même où elle est produite par le rétablissement de l'équilibre de la matière électrique, qui, trouvant la même facilité à pénétrer dans les deux corps, se partage uniformément. C'est par cette raison qu'on ne peut électriser un corps originairement électrique, en le frottant avec un corps de la même nature.

Concluons de la théorie que je viens de développer, & qui est fondée sur des faits :

1°. Que dans tous les cas, & quelle que soit la nature des corps, le frottement produit toujours de l'électricité : & que lorsqu'elle n'est pas sensible, cela ne provient que de ce qu'elle se perd dans l'instant même où elle est produite.

2°. Qu'il n'y a aucun corps qui, par frottement contre un corps qui transmet le fluide électrique avec plus ou moins de difficulté, ne donne des signes d'électricité, & que les métaux sont tout aussi électriques par eux-mêmes que le verre & les résines. La contradiction que paroît d'abord renfermer cette proposition, n'est qu'apparente, & un examen plus approfondi la fait bientôt disparoître.

3°. Que le frottement produisant toujours, & dans tous les cas, de l'électricité, il se trouve une analogie parfaite entre la production de la chaleur & de l'électricité.

SECONDE PARTIE.

Les effets que produit l'Electricité sont semblables à ceux que produit la chaleur.

1°. La chaleur dilate tous les corps. Cette dilatation ne peut provenir que d'une force répulsive que le fluide igné communique à leurs parties. Deux corps qui ont la même électricité, soit positive ou négative, & qui sont électriques au même degré, se repoussent : donc aussi toutes les parties d'un corps électrisé doivent se repousser ; & si l'on ne remarque pas de dilatation, comme dans les corps qu'on échauffe, l'on ne peut l'attribuer qu'à l'attraction des parties des corps, qui, surpassant la force répulsive que l'électricité leur communique, les empêche de s'écarter. Le fluide électrique agit donc à cet égard sur les corps comme le fluide igné.

2°. La chaleur accélère la végétation & la germination ; l'électricité produit le même effet. Mais ce qu'il y a de très-remarquable, & qui peut servir à donner une idée de la manière dont la chaleur agit sur les corps, c'est que l'électricité positive accélère la végétation autant que l'électricité négative ; d'où il suit que les effets du fluide électrique ne pro-

viennent point de l'augmentation ou de la diminution de sa quantité, mais seulement de la répulsion des parties des corps qui ont un degré d'électricité, soit positif ou négatif, différent de celui qu'a le milieu dans lequel ils se trouvent.

3°. Par la même raison, l'électricité positive accélère l'évaporation aussi-bien que l'électricité négative; ce qui forme un troisième point d'analogie entre les effets de la chaleur & de l'électricité.

4°. La chaleur accélère le mouvement du sang dans les animaux; l'électricité produit le même effet. Pour s'en convaincre, il suffit de compter les battements du pouls de la même personne, lorsqu'elle est électrisée & non électrisée. L'on trouve constamment que le pouls bat dans la même personne, plus souvent lorsqu'elle est électrisée, que lorsqu'elle ne l'est pas. Dans la crainte que l'inquiétude, la situation gênée, ou l'attention que la personne électrisée porte à l'expérience, ne fût la cause de l'accélération du pouls, j'ai fait cette expérience avec un chien endormi, & j'ai toujours trouvé que l'électrisation augmentoit le nombre des battements du pouls.

5°. L'expérience que j'ai faite sur des œufs de poule, & celles qu'ont faites plusieurs Physiciens en électrisant des œufs de papillon, prouvent que l'électricité favorise, tout comme la chaleur, le développement des animaux.

6°. Le fluide électrique met des métaux & d'autres corps en fusion; effet que produit également la chaleur.

7°. Lorsque deux corps, qui ont des degrés de chaleur égaux se touchent, la chaleur du corps le plus échauffé se partage uniformément entre les deux corps; de même un corps non électrisé, qui touche un corps électrisé, perd, lorsque le corps a une électricité négative, & reçoit, lorsqu'il a une électricité positive, autant de matière électrique qu'il faut qu'il en reçoive ou qu'il en perde, pour qu'elle ait la même densité dans les deux corps.

Concluons donc qu'il se trouve une très-grande analogie entre les effets de la chaleur & de l'électricité.

TROISIÈME PARTIE.

Il se trouve un rapport exact entre l'aptitude des Corps à conduire le fluide électrique & à recevoir la chaleur.

Si l'on place des corps de différente nature, qui ont des degrés de chaleur égaux, dans un milieu d'une température différente, ils prennent tous, au bout d'un certain temps, un même degré de chaleur; mais l'on trouve une très-grande différence entre le temps nécessaire à chaque corps

pour prendre la chaleur du milieu dans lequel il se trouve. Il faut, par exemple, beaucoup moins de temps aux métaux qu'au verre, pour recevoir & pour perdre des degrés de chaleur égaux.

Supposons qu'on place différents corps non électrisés dans un milieu électrique, par exemple, dans de l'eau électrisée; au bout d'un certain temps, l'on trouve que tous ces corps, sans exception, ont pris le degré de l'électricité du milieu, mais il y a une différence très-considérable entre le temps qu'il leur faut pour recevoir la même quantité de fluide électrique.

En portant quelqu'attention à l'examen des corps qui reçoivent & qui perdent le plus promptement le degré de chaleur qu'ils ont, lorsqu'ils sont placés dans un milieu d'une température différente, l'on trouve que ce sont exactement ceux qui reçoivent ou qui perdent dans le moins de temps le fluide électrique. Les métaux s'échauffent & se refroidissent le plus promptement; c'est aussi de tous les corps ceux qui prennent & qui perdent le plus vîte le fluide électrique. Les bois s'échauffent & se refroidissent moins vîte que les métaux; ils reçoivent & perdent aussi avec beaucoup plus de difficulté le fluide électrique que les métaux. Enfin, le verre & les résines n'admettent & ne perdent le fluide électrique que fort lentement, & ce sont les corps qui prennent le plus difficilement le degré de température du milieu qui les entoure.

Lorsqu'on échauffe l'extrémité d'une branche de fer jusqu'à la faire rougir, l'autre extrémité, quand même la branche auroit plusieurs pieds de longueur, s'échauffe en très-peu de temps, au point qu'il est impossible de la tenir; ce qui vient de ce que le fer conduit fort promptement la chaleur, tandis qu'un tube de verre de quelques pouces de longueur peut être échauffé à une extrémité jusqu'à faire fondre le verre, sans que l'autre s'échauffe sensiblement. De la même manière, le fluide électrique se communique d'une extrémité d'une barre de fer à l'autre dans un temps si court, qu'il est impossible de le mesurer; tandis que ce n'est qu'après un temps très-considérable qu'un tube de verre, dont une extrémité se trouve en contact avec un corps électrisé, donne des marques d'électricité à l'extrémité opposée.

Les observations que je viens de rapporter, prouvent que plusieurs corps qui reçoivent & perdent difficilement leur degré de chaleur actuel, reçoivent & perdent aussi avec difficulté l'électricité. Afin de déterminer si cette loi est générale & ne souffre aucune exception, il falloit des expériences très-multipliées.

Pour pouvoir faire ces expériences & comparer les corps, relativement à leur propriété de conduire le fluide igné & la matière électrique, il étoit nécessaire d'avoir un instrument propre à mesurer les degrés dans lesquels les corps conduisent l'électricité. Cette connoissance est encore d'une très-grande utilité pour expliquer une infinité d'expériences électriques, & elle répand beaucoup de jour sur la théorie de l'électricité. Il

eſt étonnant que les Phyſiciens n'aient pas porté plus d'attention à cette recherche, qui, quoique très-importante, paroît avoir été entièrement négligée.

Suppoſons deux corps, l'un électriſé & l'autre non électriſé ; que le dernier ait un degré d'électricité connu, & que le premier, en le touchant pendant un temps déterminé, le prive d'un degré d'électricité donné : cette privation d'une partie de ſon électricité détermine la facilité ou la difficulté avec laquelle le corps qui touche le corps électriſé tranſmet le fluide électrique. Outre la figure & le volume de ce corps, la durée du temps où ces deux corps reſtent en contact, influe ſur la privation de l'électricité du corps électriſé ; de manière que toutes les autres circonſtances étant les mêmes, la propriété des corps de priver d'autres corps d'une partie de leur électricité, ou de conduire le fluide électrique, eſt en raiſon inverſe du temps qu'il leur faut pour leur faire perdre un degré d'électricité égal.

J'ai fait faire un inſtrument, (Pl. I.), dont la conſtruction ſe fonde ſur les principes que je viens d'établir, au moyen duquel l'on meſure avec beaucoup d'exactitude la quantité d'électricité que perd un corps dans un temps donné, par l'attouchement d'un autre corps non électriſé. Cet inſtrument eſt compoſé d'une balance extrêmement mobile A B ; aux extrémités des bras de cette balance ſont attachées deux boules de laiton creuſes, qui doivent être auſſi légères qu'il eſt poſſible, afin qu'elles n'augmentent pas par leur poids le frottement de la balance. C F D eſt un demi-cercle diviſé en degrés, attaché à la chape qui ſoutient l'axe de la balance, de manière que lorſque le fléau A B eſt horizontal, l'aiguille E F réponde à la ligne qui diviſe le demi-cercle C F D en deux parties égales. La chape eſt affermie à une capſule de laiton, qui eſt cimentée ſur un tube de verre G G′, fixé à la planche Q R S T. Ce tube doit avoir au moins 2 pieds de longueur.

U eſt une bouteille de Leyde. A la barre de métal Z Z′, qui communique avec ſon enduit intérieur, ſont fixées horizontalement trois autres branches de métal V Z, X Z & Z Y, aux extrémités V, Y & X deſquelles ſont attachées des boules de laiton creuſes. La bouteille U eſt attachée à la planche Q R S T, de manière que, lorſque le fléau A B eſt horizontal, & par conſéquent en équilibre, la boule B touche exactement la boule V, comme le repréſente la figure.

K N eſt un levier de métal, traverſé en I d'un axe autour duquel il peut ſe mouvoir librement dans un plan vertical, qui doit coïncider avec celui dans lequel ſe trouvent la balance A B & la barre de métal V X. Le levier K N eſt ſoutenu par une colonne de bois I H, affermie à la planche Q R S T. A l'extrémité K, qui eſt recourbée à angle droit, eſt une vis à laquelle on peut attacher le corps L, ſur lequel l'on veut faire des expériences pour déterminer le degré dans lequel il conduit l'électricité.

Ce corps doit avoir la figure d'un cylindre arrondi à son sommet, de manière qu'il forme un hémisphère. A l'extrémité N du levier est attaché un fil N O, qui a en O un petit crochet, auquel on peut suspendre la boule P. La colonne I H doit être assez éloignée de la bouteille U, pour que, lorsqu'on fait baisser l'extrémité N, le corps L, en montant, touche en un point la boule X. Le rapport du poids des bras du levier & de la boule P au corps L, de même que le rapport de la hauteur de la colonne I H à la longueur du fil N O, doit être tel que, lorsqu'on suspend la boule P par son crochet au crochet O, & qu'on la laisse tomber, le corps L touche en un point la boule X, & que dans le même moment la boule P, en tombant sur la planche Q R S T, se détache du fil N O. Le corps L retombera alors par son poids, en sorte qu'il touchera toujours la boule X pendant un temps égal & de très-peu de durée.

Pour faire usage de cet instrument, l'on fait communiquer par un fil d'archal la chape de la balance avec la branche de métal Z Y, & l'on électrise la bouteille U, en attachant à la boule Y une chaîne qui reçoit l'électricité du globe. Les boules V & B devenant électriques, se repoussent; & l'angle que forme l'aiguille E F sur le demi-cercle C F D, détermine la force de la répulsion, & par conséquent le degré d'électricité. Je suppose qu'il soit de 20 degrés : l'on fait alors donner, de la manière que je l'ai décrit, le corps L contre la boule X. Ce corps absorbe une quantité de fluide électrique proportionnée à l'aptitude qu'il a à le recevoir & à le transmettre; la balance baisse en proportion de la quantité de fluide électrique qui a été absorbée, & cet abaissement est mesuré pour la diminution de l'angle que l'aiguille forme avec le demi-cercle. Supposons que cette diminution soit de 5 degrés; qu'on répète ensuite la même expérience, en substituant au corps L un autre corps de même figure, mais de différente nature: je suppose qu'on trouve que la diminution de l'angle, au lieu d'être de 5 degrés, soit de 8 degrés; dans ce cas, les degrés dans lesquels ces deux corps possèdent la propriété de conduire le fluide électrique, seroit dans la proportion de 5 à 8.

Le temps ne me permettant pas de détailler les expériences que j'ai faites avec l'instrument dont je viens de donner la description, je me contenterai de dire qu'elles prouvent toutes qu'il se trouve un rapport exact entre la propriété des corps de recevoir & de perdre la matière électrique & le fluide igné.



OBSERVATIONS

SUR LA DURANCE,

Faites par ordre de l'Adminiſtration du Pays dans les mois de Septembre & d'Octobre de l'année 1780 ;

Par M. BERNARD, *Directeur-Adjoint de l'Obſervatoire de la Marine de Marſeille, de l'Académie de la même Ville, & de la Société d'Agriculture d'Aix.*

CRÉER des terres ſtériles, en améliorer de foibles, y répandre, d'une manière régulière, les principes de la fécondité, en y ouvrant des canaux d'arroſage; rendre à l'air une ſalubrité néceſſaire; ſoutenir & accroître la population, en anéantiſſant des marécages; augmenter, en multipliant les prairies, les beſtiaux, les engrais, & par conſéquent l'abondance des denrées; faciliter enfin le tranſport des biens qu'on feroit naître; & lier, au moyen des eaux, des contrées éloignées: tels ſont les principaux avantages qui réſulteroient de l'exécution du projet de donner à la Durance un lit déterminé, & c'eſt ce qui a fourni le ſujet d'un des premiers Prix de la Société d'Agriculture.

La ſomme promiſe aux concurrents ne paroiſſant pas ſuffiſante pour exciter leur zèle, on prit la réſolution de faire travailler par économie ſur le ſujet propoſé, & j'eus l'honneur d'être chargé de raſſembler les obſervations néceſſaires pour le traiter convenablement.

Quoique mon voyage ait duré un mois & demi, & quoique j'aie reſté pendant plus d'un mois ſur les bords de la Durance, je ſuis éloigné de pouvoir donner toutes les inſtructions que la Société demandoit. En rendant compte de mon travail, je reconnois qu'il eſt extrêmement imparfait. Je dois dire pourtant, moins pour ma juſtification, que pour celle des perſonnes diſtinguées qui m'ont employé, que je ne pouvois, avec les foibles ſecours qui m'ont été accordés (1), remplir la tâche qui m'étoit impoſée. Ainſi, j'attends de la juſtice du Public qu'il n'oubliera pas, en me jugeant, les bornes qui m'étoient preſcrites, & la difficulté du ſujet.

(1) MM. les Procureurs du Pays fixèrent à 600 livres la dépenſe que je devois faire.

Les

Les moyens qu'on emploie pour contenir & diriger les rivières, diffèrent essentiellement, selon l'idée qu'on se forme des effets de la rapidité des eaux, de la nature du sol sur lequel elles coulent, & de l'origine des matières qu'elles charient. Il est donc de la plus grande importance d'étudier chacun de ces objets, & de connoître l'influence qu'ils ont sur la stabilité & la durée des ouvrages qu'on peut élever pour prévenir la dégradation des campagnes.

Je n'ai pas fait à beaucoup près autant d'observations que j'aurois desiré sur la vîtesse de la Durance. Comme le principal courant ne se trouve pas toujours près de ses bords, & comme sa rapidité est fort différente, selon que les eaux sont plus ou moins élevées, il auroit fallu à-la-fois que, dans le court espace de temps que j'ai mis à voyager, il y eût eu des crues considérables; que je me fusse trouvé dans des positions favorables pour mesurer la vîtesse des eaux, & qu'on eût fait des observations correspondantes dans les points du cours de la rivière où je ne pouvois pas être.

Il y a une infinité de connoissances particulières qu'il faut rassembler, pour prendre une idée un peu juste de l'action d'une rivière dans tout son cours. Le temps & des secours multipliés dont j'aurois eu besoin me manquant, je me suis trouvé dans l'impuissance de pouvoir présenter un tableau exact de la rapidité & de l'action de la Durance dans ses divers états & dans les diverses contrées qu'elle traverse. J'ai fait pourtant le plus d'observations qu'il m'a été possible, sur-tout lorsque je prévoyois qu'elles pourroient fournir des conséquences utiles pour perfectionner la théorie des rivières.

Il étoit essentiel de connoître avec exactitude la nature des montagnes voisines de la Durance, & de déterminer l'origine des amas énormes de cailloux roulés qui se trouvent dans son lit & sur ses bords. Les observations qui concernoient ces objets étoient fondamentales, & d'autant plus intéressantes, que l'autorité des Physiciens & l'opinion publique avoient consacré de très-grandes erreurs. Comme je n'avois pas besoin, pour rassembler ces observations, de secours étrangers, j'y donnai toute mon attention : aussi je regarde cette partie de mon travail comme complette.

DESCRIPTION

Des bords de la Durance, depuis Sisteron jusqu'à son embouchure dans le Rhône.

Le sol de la Provence est singulièrement inégal. Les montagnes dont il est hérissé ne sont ordinairement séparées que par des vallées étroites. Les principales montagnes, au voisinage desquelles la Durance coule, sont

celles de Lure & du Leberon; elles ſont l'une & l'autre formées par couches, & uniquement compoſées de pierres calcaires & de marnes.

A Siſteron, la Durance paſſe entre deux montagnes, qu'on peut regarder comme une dépendance de celle de Lure. Elles ſont nues dans un certain eſpace, & elles ſont remarquables, en ce que leurs lits ſont preſque perpendiculaires à l'horizon, & dans le même plan ſur les deux bords. La rivière eſt fort reſſerrée en cet endroit; elle y coule ſur un rocher calcaire, & ſous une arche unique de 14 toiſes & demie de longueur, qui forme le dernier pont qu'on trouve ſur ſon cours.

Il eſt extrêmement rare que la Durance ſoit contenue par des rochers calcaires ou par des bancs de marne, même lorſque le haut des montagnes, au pied deſquelles elle coule, n'offre que ces eſpèces de pierres. Je commençai à obſerver cette rivière à une petite lieue de Siſteron. J'ai remarqué, en la ſuivant juſqu'à ſon embouchure, qu'elle couloit preſque ſans interruption entre des collines (1) formées de cailloux arrondis, & entaſſés les uns ſur les autres. Il arrive ſouvent que ces cailloux ſont ſans liaiſon, mais d'autres fois ils ſont unis par un ciment fort dur. Il y a de ces collines graveleuſes qui ſont adoſſées contre des montagnes calcaires, & on en voit auſſi un très-grand nombre qui ſont entièrement iſolées.

Au-deſſus de Siſteron, & ſur la rive gauche de la Durance, les points les plus élevés où on trouve des cailloux roulés, ne ſont pas, autant que j'ai pu l'eſtimer, à plus de 25 toiſes ſur le niveau de la rivière: on y remarque quelques plaines aſſez étendues, où ces cailloux ſont toujours apparents, ou du moins à peine recouverts d'une couche mince de terre labourable. Ces amas de cailloux ſont dominés par une montagne eſcarpée, formée principalement de terres marneuſes: parmi les torrens qui deſcendent de cette montagne, il s'en trouve qui, ayant rencontré des bancs de cailloux ſans liaiſon, s'y ſont creuſé des lits profonds. J'ai remarqué alors que les bancs de cailloux avoient d'autant moins d'épaiſſeur, qu'ils étoient plus élevés ſur la montagne, & qu'ils étoient appuyés dans quelques endroits ſur des couches de marne.

Au-deſſus de Siſteron, on obſerve que les cailloux qui ſont dans le lit de la Durance ſont de même eſpèce que ceux qui compoſent les collines voiſines; ils ſont preſque tous vitrifiables. Les quartz de différentes couleurs y abondent; les pierres calcaires ſont en petit nombre: on y trouve

(1) Je ne doute pas qu'en remontant plus haut la Durance, je n'euſſe encore trouvé ſur ſes bords des collines organiſées de la même manière. Lorſque M. Guettard, ou M. Faujas de Saint Fond publieront l'Hiſtoire Naturelle du Dauphiné, on connoîtra les lieux où la Durance commence à couler près de ces amas extraordinaires de pierres roulées.

des serpentines & des variolites. J'ai ramassé de ces dernières espèces de pierres au haut des collines, dans des tas de cailloux qu'on avoit formés pour rendre fertiles des champs où ils étoient auparavant dispersés.

La grosseur de ces cailloux varie singulièrement; pourtant les plus gros ont rarement plus d'un pied & demi de diamètre: quoiqu'ils ne soient pas disposés dans les collines d'une manière régulière relativement à leur masse, il est assez ordinaire que les plus gros se trouvent dans les lits les plus bas des collines: d'ailleurs, la seule différence, qu'il y ait entre les cailloux qui sont dans le lit de la rivière & ceux qui sont sur les hauteurs voisines, c'est que ceux-là sont parfaitement lisses, & que la surface de ceux-ci, par l'influence des éléments, est un peu irrégulière. Les cailloux calcaires sont ceux qui sont plus sensiblement dégradés.

La Durance, au-dessus de Sisteron, frappe dans quelques points de son cours sur la rive droite, contre des bancs de marne; mais elle est aussi contenue dans beaucoup d'endroits sur les deux bords par des rochers formés de cailloux roulés.

Le Buech entre dans la Durance au-dessus de Sisteron. Cette rivière est considérable & fort rapide. Comme elle ne roule guère que des pierres calcaires, j'ai jugé qu'elle ne rencontroit pas dans son cours des collines organisées comme celles que la Durance traverse.

Au-dessous de Sisteron, on observe des deux côtés de la Durance des cailloux roulés; ils se trouvent quelquefois à plus de 25 toises au dessus du niveau de la rivière. Si on cesse de les voir, ce n'est jamais que dans de petits espaces, & on découvre alors le rocher naturel de la montagne, qui est presque toujours marneux.

Les collines entre lesquelles la Durance coule depuis Sisteron jusqu'à Volonne, sont fort voisines. Comme les cailloux dont elles sont composées sont dans ces espaces presque toujours liés par un ciment fort dur, ils forment comme des murs de quai, qui contiennent les eaux de la rivière, & qui l'empêchent de prendre une plus grande largeur.

On observe souvent, sur des lits de cailloux roulés, des bancs de sable. Ceux qu'on trouve sur les collines de Château-Arnoux, présentent des objets bien extraordinaires: on y voit reposer de grosses masses arrondies de pierre calcaire bleue fort belle & fort dure. Ce sont ces blocs isolés qui ont fourni la pierre de taille, avec laquelle on a bâti le pont de Malijai, & d'autres ponts qui sont sur la route de Sisteron. Il est évident que ces blocs n'ont jamais appartenu aux montagnes voisines actuellement existantes, puisqu'elles ne présentent que des pierres gelisses.

En suivant la rive gauche de la Durance depuis Volonne jusqu'à Jouques, on voit sur tout cet espace, en s'élevant jusqu'à Moustiers, des collines entièrement formées de cailloux roulés & de sable. Leur organisation ne peut être mieux prononcée; elles ne renferment que rarement

des bancs de pierres différentes : auſſi eſt-on réduit, dans la plupart des Villes & Villages qui s'y trouvent, à conſtruire les édifices avec des cailloux ronds.

Il y a au haut de ces collines des plaines extrêmement étendues, & qui ne ſont interrompues que par des ravins formés par les eaux pluviales. Ce qui eſt encore fort remarquable, c'eſt que le niveau de ces plaines eſt dans quelques endroits élevé de plus de 150 toiſes ſur le lit de la Durance, & qu'il eſt auſſi plus élevé ſur le niveau de la mer d'environ 70 toiſes, que les collines de cailloux roulés que j'ai obſervées auprès de Siſteron. Je reviendrai ſur ces obſervations, lorſqu'il s'agira de déterminer l'origine de ces amas de cailloux roulés.

Je ſuivis la rivière de Bleaune juſqu'à Mirabelet. J'obſervai qu'elle couloit entre des collines uniquement formées de cailloux roulés, & qui n'étoient guères moins élevées de 100 toiſes ſur ſon niveau. On m'aſſura que ces collines ne ſe terminoient qu'à environ 3 lieues de diſtance de l'embouchure de la rivière. On voit ſur les deux bords, des torrents dont le lit eſt fort large, & rempli de cailloux fournis par les collines voiſines. Ces collines ne s'étendent guères du côté du nord à plus d'une lieue. Les torrents qui ont un cours plus long ſe diſtinguent aiſément, parce qu'on trouve dans leur lit quelques pierres marneuſes.

En examinant la nature des cailloux des collines de Malijai, des Mées, d'Oraiſon, de Valanſolle, &c. j'ai obſervé aſſez généralement que la plupart de ceux qui forment les lits les plus bas des collines ſont vitrifiables. Mais dans les parties un peu élevées, les cailloux calcaires ſont ſans comparaiſon plus nombreux. On trouve pourtant toujours à leur voiſinage quelques quartz, des granits & des grès aſſez abondamment. Ces cailloux calcaires ſont fort durs, & ils fourniſſent une des meilleures chaux qu'on puiſſe employer.

Depuis Château-Arnoux juſqu'à l'extrémité du bois de Negreouls, près de Mirabeau, on voit auſſi preſque toujours des cailloux roulés ſur la rive droite de la Durance. Si les collines ainſi organiſées ſont quelquefois interrompues, c'eſt pour faire place à des bancs plus ou moins étendus de ſable, qui eſt ſouvent durci, & qui forme alors du grès. Au reſte, les collines de cailloux roulés ſe terminent à une petite diſtance de ce côté de la rivière. Les collines de ſable s'en éloignent davantage, & on les voit très-ſouvent appuyées ſur des bancs de marne, qui ſont des expanſions du ſol naturel des montagnes de Lure & du Leberon.

On commence à obſerver une eſpèce de rocher bien extraordinaire au ſommet des montagnes de Ganagobie & de Lurs. Comme il accompagne enſuite preſque ſans interruption les collines de ſables & de cailloux, comme il eſt ſouvent mêlé & confondu avec elles, il peut ſervir à indiquer l'origine de ces cailloux, & à détruire quelques ſyſtêmes qu'on pourroit faire ſur la formation des collines où on les voit raſſemblés.

Il n'eſt perſonne qui n'ait pu obſerver, parmi les matières que la mer jette ſur ſes bords, des débris de coquilles arrondis & uſés par le frottement. Les livres d'Hiſtoire Naturelle font mention de pluſieurs contrées extrêmement favorables à la multiplication des coquillages, & où les rivages de la mer ne préſentent d'autre ſable que celui qui peut être formé de la décompoſition de ces êtres. Si on ſe repréſente un volume immenſe de ce ſable coquillier, réuni par un ciment naturel, on aura l'idée la plus exacte des rochers dont je veux parler. Rien n'eſt pourtant ſi ordinaire que d'y rencontrer des corps marins d'une parfaite conſervation. Il entre conſtamment du ſable dans leur compoſition, & on y voit auſſi quelquefois des cailloux arrondis de toute grandeur, & qui ſont indifféremment quartzeux, ſilicés, calcaires.

Ces rochers forment ſouvent, ſans interruption, des collines étendues. On remarque preſque toujours qu'ils ſont diſpoſés par couches parallèles. Ils préſentent pluſieurs variétés. Lorſqu'ils ſont principalement formés de débris fort petits de coquilles, on les taille comme le tuf; ils ſont alors aſſez tendres dans la carrière : mais ils durciſſent à l'air, & ils réſiſtent parfaitement aux injures du temps.

Lorſqu'ils renferment beaucoup de coquilles entières, ils ſont alors moins durs, & ils ſont ſujets à ſe décompoſer; lorſqu'enfin il y a du cailloutage mêlé avec les coquilles, ils forment une maſſe fort dure, qu'on ne peut pas tailler facilement.

Au reſte, il y a peu de collines formées de pierre coquillière qui ne renferment à-la-fois des bancs de toutes les variétés que je viens d'indiquer. Il eſt auſſi fort ordinaire de voir des lits de pierre coquillière ſur des couches de ſable & de cailloux roulés, & réciproquement.

Je me réſerve de parler avec quelqu'étendue des curioſités naturelles que préſentent les collines formées de pierres coquillières. Je me borne à préſent à annoncer qu'on y trouve principalement des huîtres, des ourſins, des madrépores, des cames, des cœurs & des vis.

Le terroir de Lurs n'offre que du ſable, des cailloux roulés & de la pierre coquillière. Le ſable eſt ordinairement appuyé ſur de la marne. De Lurs à Pierrerue, les terres ſont ſablonneuſes : on obſerve du grès qui ſe décompoſe aiſément, & les collines préſentent des bancs de pierre coquillière. De Pierrerue à Forcalquier, le terrein eſt toujours ſablonneux, & il eſt ſouvent appuyé ſur de la marne. Les collines voiſines de Forcalquier ſont couronnées de pierre coquillière.

A Mane, le terrein eſt encore ſablonneux dans une grande étendue : on y trouve de la pierre coquillière dans pluſieurs endroits, & il y en a même une belle carrière qui fournit aux contrées voiſines.

Il y a au nord de Mane des montagnes calcaires avec des lits marneux. On voit dans ces rochers une quantité immenſe de buccins & de limaçons plats. Les coquilles ne ſubſiſtent plus : on ne remarque que leur

noyau. Je ne fais mention de cette eſpèce de pierre, que parce qu'elle ſe trouve ſouvent au voiſinage des autres rochers coquilliers.

Le Leberon eſt une montagne à couche; ſes lits ſont entièrement diſtincts; ils ſont ou calcaires, ou marneux, ou ſéléniteux : il renferme beaucoup de bancs de houille (1) : il ſe termine, du côté de l'eſt, vers Volx. On voit ainſi qu'il eſt environné de collines, qui n'ont pas été formées de ſes débris.

A Manoſque, tout ce qui n'appartient pas au Leberon ne préſente que des pierres coquillières, des ſables & des cailloux roulés. De Manoſque aux Jourdans, on trouve ſouvent la pierre coquillière, des bancs de grès, de la roche marneuſe & des côteaux de cailloux roulés. Les mêmes objets ſe préſentent à Grand-Bois : on y remarque de plus des maſſes épaiſſes de ſable argilleux rougeâtre, dans leſquelles les eaux pluviales ont formé des ravins profonds, juſqu'à ce qu'elles aient rencontré les bancs de cailloux roulés. Les ſables légers ſont abondants à la Tour-d'Aigues, ainſi que la pierre coquillière & les graviers de la Tour-d'Aigues. A Pertuis, le ſable eſt la terre ordinaire : on en voit des bancs qui renferment une quantité infinie de détriments de coquilles. En ſuivant le torrent qui vient à Pertuis, on remarque que les ſables repoſent ſouvent ſur de la marne bleue.

La Durance, après avoir ſerpenté dans des plaines étendues depuis les Mées, ſe rétrécit vers Mirabeau, & elle eſt contenue alors entre des montagnes peu éloignées. Sur la rive droite, on ne voit, dans un eſpace d'environ deux lieues, que des rochers calcaires qui finiſſent vers la partie du terroir de Pertuis, où ſont établies les digues qui défendent le territoire de cette Ville : mais dès que ces rochers ont diſparu, il leur ſuccède des collines de cailloux roulés qui s'étendent dans tout le terroir. Il y en a un banc très-conſidérable, qui eſt preſque entièrement compoſé de pierres vitrifiables; d'ailleurs le territoire de Pertuis fournit de belles carrières de pierre coquillière, des roches de pierre blanche pleine de noyaux de buccins & de limaçons plats, & des bancs de ſable & de grès. Les remparts de la Ville ſont appuyés, du côté du nord, ſur un rocher de cette dernière eſpèce, mais qui eſt mauvais & ſeulement remarquable, en ce qu'il contient beaucoup de coquillages marins décompoſés, & qui ſe réduiſent, lorſqu'on les touche, en une pouſſière blanche extrêmement fine.

Les bancs de pierre coquillière, de ſable & de cailloux roulés ne ſont pas bornés du côté du nord & du nord-oueſt par le territoire de Pertuis : on les ſuit encore dans les Villages voiſins qui ſont dans les directions que je viens de marquer. Le Leberon eſt alors aſſez éloigné.

---

(1) Voyez mon Mémoire ſur les Mines de Houille qui ſont en Provence.

En parcourant ſucceſſivement les terroirs de Villelaure, de Cadenet & de Lauris, on voit la continuation des cailloux roulés, des ſables & des roches coquillières.

De Lauris à Merindol, le Leberon ſe rapproche beaucoup de la Durance. Dans pluſieurs endroits, de petites pierres calcaires détachées de la montagne par les eaux pluviales, couvrent l'ancien ſol; mais on ne laiſſe pas de voir de temps en temps des bancs de cailloux roulés avec des maſſes de roche coquillière.

A Merindol, la Durance frappe au-deſſous du Village dans une aſſez grande étendue contre un rocher de pierre calcaire fort dure; mais au-deſſus de ce banc de rocher, qui eſt élevé dans quelques endroits d'environ 10 toiſes ſur le lit de la Durance, il y a une plaine inculte couverte de cailloux roulés, preſque tous vitrifiables, avec quelques gros bancs de pierre coquillière.

En allant du côté de Cavaillon, on voit une petite plaine formée de petites pierres deſcendues du Leberon. Ces petites pierres repoſent ſur des cailloux roulés qui paroiſſent dans le lit des ravins, & dans les lieux où on a fait des tranchées un peu profondes. A un quart de lieue de Merindol, on ne voit plus de colline auprès du Leberon. Cette montagne reſte alors iſolée; elle a l'aſpect le plus déſagréable; elle eſt preſqu'entièrement nue. Les rochers dont elle eſt formée ſont fort durs, & diſpoſés ſur une pente rapide.

Il nous reſte à décrire la rive gauche de la Durance, depuis Jouques. La pierre coquillière y eſt fort commune, ainſi qu'à Peyrole. Ce dernier Village eſt bâti ſur un rocher de cette eſpèce, & on en trouve de très-belles carrières à une petite demi-lieue vers le ſud-eſt. En allant les viſiter, je remarquai beaucoup de cailloux roulés quartzeux ſur les côteaux voiſins.

De Peyroles à Meyrargues, on n'obſerve que des cailloux roulés dans la plaine. On les a trouvés dans pluſieurs endroits liés par un ciment fort dur. Les collines les plus voiſines n'offrent que des grès, des pierres coquillières & des cailloux arrondis.

Les côteaux du terroir de Meyrargues, qui ſont vers la Durance, ne renferment guères que des cailloux roulés. Cette rivière vient battre quelquefois contre des rochers formés de ces cailloux réunis, & qui ſe trouvent dans la plaine.

Les côteaux de Fons-Colombe reſſemblent à ceux de Meyrargues. Vers Janſon, il y a des montagnes calcaires qui ne ſe terminent qu'à la Durance. De la Roque à Malemort, il y a beaucoup de cailloux roulés. Ce dernier Village eſt bâti ſur une colline où on trouve des ſables, de la pierre calcaire & de la roche coquillière. Dans toute la plaine qui s'étend vers le bois de Taillade, on trouve à une petite profondeur des cailloux roulés; la pierre coquillière y eſt abondante. On m'a dit que c'étoit de-là

qu'on avoit tiré celle qu'on a employée à la prise d'eau du canal Boisgelin, & à d'autres ouvrages sur le même canal.

La plaine de Senas, qui joint celle de Malemort, & qui s'étend jusqu'au pied des montagnes d'Allein, de Lamanon, d'Aiguières & d'Orgon, n'est presque composée que de pierres roulées. A mesure que le sol est plus élevé sur le niveau de la Durance, la terre labourable a moins de profondeur, & les cailloux sont plus apparens. On trouve dans le terroir de Senas, du côté où le sol est plus élevé sur le lit de la rivière, des rochers étendus de pierre coquillière qui ont fourni les blocs qu'on a employés à la construction des digues.

Le canal de Crapone passe entre deux montagnes assez voisines à Lamanon. Celle qui se trouve à l'est du canal est calcaire, & elle ne montre des rochers différents qu'auprès de Salon, où la pierre coquillière est extrêmement abondante.

La montagne de Lamanon est formée de grandes masses de grès & de pierre coquillière. Ces deux espèces de roches sont souvent mêlées & confondues. La montagne s'étend vers Aiguières, & elle passe au nord de ce Village.

On sait que la Crau commence à Salon & à Aiguières; mais cette plaine tient aux bancs de cailloux roulés de Senas. Si, en suivant le chemin de Salon, on les voit disparoître, ce n'est pas qu'il ne s'en trouve à une certaine profondeur. Les lits de ces espèces de pierres sont d'autant plus éloignés de la surface de la terre, qu'on s'approche davantage de la montagne calcaire, dont les déblais se sont étendus dans la plaine, & ont couvert les pierres roulées qui formoient l'ancien sol.

A Orgon, les montagnes sont calcaires, élevées & nues. A leur base & sous les maisons, on trouve une pierre blanche coquillière d'un grain fin, & qu'on polit facilement.

En allant d'Orgon à Bonpas, on marche pendant quelque temps sur des éboulements des montagnes calcaires voisines. On observe pourtant bientôt des cailloux roulés. La terre labourable qui couvre ces espèces de pierres n'acquiert de l'épaisseur qu'à mesure qu'on s'approche de la Durance, & qu'on traverse les lieux fertilisés par le canal de Crapone.

J'ai parcouru la colline sur laquelle est bâtie la Chartreuse de Bonpas. A sa partie inférieure vers l'est, on voit des bancs de marne; vers le couchant, c'est du grès un peu micacé. On trouve épars çà & là des cailloux roulés, quartzeux. En s'élevant, on continue de voir des cailloux de même espèce, le grès devient moins commun: on observe quelques bancs de marne bleue sablonneuse & micacée: on remarque des carrières de pierre coquillière, où l'on distingue des lits de sable. En montant encore plus haut, on voit une autre carrière de pierre coquillière, plus blanche, plus dure & moins sablonneuse que celle qui est plus voisine de Bonpas.

Les collines de Noves, quoique fort voisines de Bonpas, ne présentent

pas la même espèce de pierre ; elles sont calcaires : on voit pourtant à leur sommet des cailloux roulés.

On trouve sur la route de Noves à Saint-Andiol un banc fort étendu & presque superficiel d'un tuf argillo-calcaire formé évidemment dans des eaux stagnantes, & qui repose sur la pierre coquillière.

En allant d'Orgon à Saint-Remy, on laisse sur la gauche une chaîne de montagnes calcaires, qui vont se terminer dans le territoire de Tarascon. Le sol de la plaine est, dans une assez grande étendue, couvert de leurs déblais. On ne laisse pas pourtant de découvrir, d'intervalle en intervalle, des cailloux roulés. On m'a assuré qu'en creusant à une profondeur suffisante, on en trouvoit constamment.

Ce qui prouve d'ailleurs que l'organisation du terrein ne change point, c'est qu'on trouve au pied des montagnes de Saint-Remy du grès & de la pierre coquillière. A l'extrémité de ces mêmes montagnes, dans le territoire de Tarascon, on trouve beaucoup de cailloux roulés ; & ces amas de gravier ont donné lieu de croire à beaucoup de gens du pays, que la Durance les avoit déposés dans ces lieux dans des temps reculés.

En allant de Tarascon à Barbantane, on trouve, à une lieue environ, des montagnes calcaires : on les traverse ensuite, sans qu'elles présentent rien de remarquable. En arrivant dans la plaine qui est au sud de Barbantane, & où il y a un étang, on observe la roche coquillière. On la perd dans un petit espace ; mais on la retrouve au nord de la colline sur laquelle le Village est bâti, & on la suit sur plusieurs collines qui s'étendent vers l'est.

La pierre coquillière de Barbantane est remarquable par la grande quantité de madrépores & d'oursins qu'elle renferme. Les mêmes collines où elle se trouve, offrent différentes carrières de grès, & on remarque que le terrein qui la couronne, quoiqu'élevé de plus de 50 toises sur le niveau de la Durance, est, dans une grande étendue, entièrement composé de cailloux roulés : on y distingue des grès, des quartz blancs & jaunes ; mais les pierres les plus communes sont d'une espèce de roche quartzeuse, & entièrement semblables à celles de Bonpas, de Malemort, de la Crau, &c.

Tout le Village de Barbantane est pavé avec des cailloux roulés, qu'on a pris sur le sommet de la montagne. Ce qui est très-singulier, c'est qu'on ne trouve plus de ces cailloux dans le reste du territoire, non-seulement dans des terreins moins élevés, mais pas même dans la plaine.

La plaine de Barbantane est très-belle & très-fertile ; le terrein y est limoneux & fort profond. On m'assura qu'on pouvoit y creuser des puits & avoir de l'eau abondamment, sans rencontrer du gravier, pourvu qu'on ne fouillât pas trop près de la Durance. C'est-là que cette rivière se perd dans le Rhône. Son lit n'est pas à beaucoup près aussi large, près de son embouchure, que dans les parties supérieures de son cours. Lorsque je

l'obſervai, le canal qu'elle occupoit au-deſſous de la dernière Iſle qu'elle forme, n'avoit guère plus de 30 toiſes de largeur: elle eſt ſans doute alors fort profonde. La violence du vent m'empêcha de meſurer ſa vîteſſe. Ses bords ſont fort élevés; ils ont quelquefois plus de 15 pans avant qu'on trouve le gravier, & il eſt rare qu'ils aient moins d'une toiſe.

Il y a au-deſſous du confluent un gros banc de cailloux roulés, beaucoup plus petits généralement que ceux que j'avois obſervés dans la Durance, juſqu'à Bonpas. Il s'en trouvoit de calcaires, mais en petit nombre: on y voyoit des quartz, des grès, & ſur-tout beaucoup de granits.

La Durance coule ſur le gravier juſqu'à ſon embouchure. Mais en remontant cette rivière depuis l'endroit où elle ſe confond avec le Rhône dans un eſpace de 5 à 600 toiſes, j'ai obſervé que les cailloux ſur leſquels elle coule alors, ſont extrêmement différents de ceux qu'elle montre ſupérieurement dans preſque toute l'étendue de ſon lit. On peut à peine compter ſur une toiſe quarrée cinq à ſix cailloux de la groſſeur d'un œuf: on en voit enſuite de la groſſeur d'une noix, d'une amande, & ceux qui forment ſans comparaiſon le plus grand nombre ont les plus petites dimenſions. Cette obſervation prouve que la Durance, malgré ſa rapidité, ne charrie pas beaucoup de cailloux; autrement on en verroit à ſon embouchure de même groſſeur que ceux qu'on obſerve dans les parties plus élevées de ſon lit.

En deſcendant le Rhône depuis Barbantane, on obſerve rarement des graviers ſur ſes bords. On en trouve pourtant beaucoup à Taraſcon, & ils ſont en général beaucoup plus gros que ceux qu'on voit au voiſinage de l'embouchure de la Durance. Pluſieurs Capitaines de navires m'ont aſſuré qu'à une lieue & demie de Taraſcon, le Rhône couloit ſur du ſable, & qu'à meſure qu'on s'éloignoit de la chauſſée, le fond étoit formé de graviers toujours plus petits, juſqu'à l'endroit où ils diſparoiſſent entièrement.

La Ville d'Arles eſt bâtie ſur un rocher de pierre calcaire, qui s'étend vers l'eſt dans l'eſpace de quelques centaines de toiſes: on y voit des carrières aſſez belles. La colline la plus voiſine d'Arles eſt celle de Montmajour. Ce n'eſt proprement qu'une grande maſſe de pierre coquillière fort dure. Les rochers qui s'élèvent ſur les étangs à l'eſt & au nord-eſt de Montmajour, ſont auſſi formés de pierre coquillière, & ils vont ſe confondre avec les bancs de même eſpèce qui ſont à Fontvieille.

La Crau commence à un quart de lieue d'Arles vers l'eſt. Les terres labourables ſont alors profondes, & les cailloux ſe trouvent aſſez bas; mais inſenſiblement ils deviennent plus apparens, & il arrive enfin qu'on ne voit rien autre dans les champs.

Il y a une variété ſingulière dans la groſſeur de ces cailloux, mais il m'a paru qu'ils étoient en général plus gros, à meſure qu'on s'éloignoit d'Arles. Au-delà de Saint-Martin de-Crau, on a été obligé d'enlever du

chemin ceux qui avoient des dimenſions trop grandes. Le diamètre des cailloux qui paroiſſent former le plus grand nombre, eſt d'environ 6 pouces; mais il s'en trouve qui ont juſqu'à 1 pied & demi. Il y a parmi ces cailloux des pierres calcaires, des grès, des variolites, des ſerpentines, des quartz, des granits; mais l'eſpèce qui eſt ſans comparaiſon la plus abondante, eſt une pierre de roche quartzeuze fort dure, d'un blanc ſale; ſa couleur extérieure eſt rougeâtre communément.

La plaine de la Crau eſt environnée, du côté du nord, de rochers de pierre coquillière. On en trouve à Fontvieille, aux Baux, à Aureilles, à Mouriès, à Aiguières. On fait la même obſervation du côté de l'eſt. La pierre coquillière eſt commune à Salon, à Peliſſane, à Lançon, à Caliſſane, à Grans, à Iſtres: mais que dis-je? la Crau en renferme prodigieuſement. J'en ai vu ſur le chemin avant d'arriver à Saint-Martin de Crau. On m'a aſſuré que dans beaucoup de quartiers, elle exiſtoit à trois ou quatre pieds de profondeur, & qu'elle étoit connue ſous le nom de tuf. Enfin, j'ai vu un Particulier qui avoit demeuré long-temps dans une ferme ſituée au milieu de la Crau, & qui me parloit avec étonnement de la quantité prodigieuſe de coquilles qu'il avoit vues dans des rochers tendres.

Je joindrai encore ici quelques obſervations intéreſſantes. On trouve des amas de cailloux roulés & des bancs de pierre coquillière au-delà du Rhône. On m'a dit qu'à Saint-Gilles on ne bâtiſſoit qu'avec des cailloux ronds. La pierre coquillière que le terroir de Beaucaire fournit, ne diffère de celle de Fontvieille que par la couleur.

La rive gauche du Rhône au-deſſus d'Avignon, offre des plaines immenſes de cailloux roulés. Il y a très-grande apparence qu'ils ont la même origine que ceux qui ſont au voiſinage de la Durance, & je ne doute pas qu'on ne parvienne, en faiſant des obſervations ſuivies, à s'aſſurer que ces bancs de cailloux ſont réellement continus.

On laiſſe, en allant de Salon à Aix, la pierre coquillière à Peliſſane. On trouve enſuite des montagnes calcaires: mais en approchant de Saint-Canat, près du Château de M. Demons, on voit un grand nombre de collines formées de cailloux roulés, qui ſont preſque tous calcaires. A la Pile, même terroir, on retrouve la pierre coquillière, & on la ſuit juſqu'à Rognes.

Près d'Aix, ſur le chemin d'Avignon, en coupant des collines, on a trouvé des bancs de cailloux roulés. Au-delà de cette Ville, ſur le chemin de Marſeille, on obſerve auſſi un très-grand nombre de collines qui en ſont formées, & qui offrent auſſi des bancs de grès. Les mêmes objets ſe préſenteront, ſi, en s'élevant vers le nord, en paſſant par le terroir de Venelles, on s'approche de la Durance.

Lorſqu'on eſt au ſommet des plus hautes montagnes des Mées, où on voit des terres profondes, on ne ſoupçonneroit pas qu'elles repoſent ſur

des maſſes énormes de cailloux roulés. On n'en eſt convaincu, que lorſqu'on a obſervé les magnifiques bancs de Poudingue, au pied deſquels la Ville eſt bâtie.

Comme les collines voiſines d'Aix ſont couvertes de terres profondes, elles n'ont pas une organiſation auſſi décidée qu'un grand nombre de celles qui ſont près de la Durance : mais le Naturaliſte, en reconnoiſſant les mêmes eſpèces de pierres qu'il avoit trouvées ſur les bords de cette rivière, ne peut guères douter qu'elles n'aient toutes une origine commune. Ce qui achève de le convaincre, c'eſt la continuité & la réunion des mêmes matières qu'il avoit conſtamment obſervées ailleurs. En effet, le territoire d'Aix vers Saint-Marc offre la pierre coquillière dont la Ville eſt bâtie, & qui ne diffère en aucune manière de celle de Peyroles, &c. D'ailleurs on a découvert en une infinité d'endroits des amas d'huîtres & des débris d'autres corps marins ſur des lits de cailloux roulés ou confondus avec eux.

On emploie beaucoup à Marſeille la pierre coquillière du Cap-Couronne. M. Groſſon, mon Confrère à l'Académie de Marſeille, a obſervé au voiſinage de ces carrières des bancs étendus de cailloux roulés. Je ſuis perſuadé que les bancs de pierre coquillière du Cap-Couronne ſont une ſuite de ceux qui occupent un ſi grand nombre de collines à l'eſt de la Crau. J'eſpère m'aſſurer bientôt de la vérité de cette idée, en obſervant ces contrées.

Quoique j'aie décrit le plus ſuccintement qu'il m'a été poſſible les environs de la Durance, on trouvera d'abord que pluſieurs des obſervations que je rapporte ſont étrangères à l'objet que je devois avoir uniquement en vue : mais j'eſpère qu'on penſera autrement, lorſqu'on aura vu l'uſage que j'en fais, pour la ſolution des diverſes queſtions relatives à la Durance.

La fin au Cahier prochain.

REMARQUES

SUR LE SPATH-FLUOR;

Traduit du Suédois de M. SCHEELE (1), *par Madame* P***. *de Dijon.*

§. Ier. Je préſentai en 1771 à la Société Royale quelques expériences que j'avois faites ſur le ſpath-fluor, qui furent inſérées dans les Mémoires

(1) Mém. de l'Acad. de Stockholm, ann. 1780.

de la même année, & par lesquelles je prouvois que les parties constituantes de cette espèce de pierre étoient la chaux, & un acide particulier, que j'appellai acide fluorique. Environ deux ans après, M. Boullanger chercha à établir, dans un petit Traité (1), que cet acide n'étoit autre chose que l'acide muriatique, qui étoit exactement combiné avec quelque substance terreuse. Quelque temps encore après parurent les expériences de M. Monnet sur le même minéral (2). Il soutint que l'acide que j'avois retiré du spath-fluor n'étoit autre que l'acide vitriolique, qui étoit volatilisé par le moyen d'une combinaison extraordinaire avec le spath-fluor.

§. II. Nous avons donc ici maintenant trois opinions différentes sur cet acide, & il y a lieu de croire que ceux qui aiment la vérité dans les Sciences naturelles, desireront savoir quelle est celle de ces opinions à laquelle ils doivent se tenir. Loin de chercher à soutenir avec opiniâtreté ce que j'ai une fois publié, je vais examiner en peu de mots les principes sur lesquels ces deux Chymistes établissent leurs systêmes.

§. III. M. Boullanger appuie sa doctrine sur ce que l'acide fluorique précipite aussi bien les dissolutions d'argent que celles de mercure; que les premières donnent du muriate d'argent ou lune cornée, & que si on fait sublimer demi-once de précipité de mercure, on obtient du muriate mercuriel doux. Il est vrai que l'acide fluorique précipite l'argent & le mercure. J'en ai fait mention dans mon Mémoire sur le spath-fluor; mais le précipité que l'on obtient est en très petite quantité (parce que le spath fluor, ainsi que tous les minéraux formés de la chaux, portent toujours avec eux un peu de sel commun), & ce qui reste de l'acide en plus grande quantité ne précipite pas ces mêmes dissolutions, ce qui devroit cependant arriver, si l'opinion de M. Boullanger étoit fondée. Il falloit aussi qu'il eût employé une très-grande quantité d'acide fluorique pour obtenir autant de précipité; car d'une partie que m'ont donné 2 onces de spath-fluor très-pur, je n'ai retiré que demi-drachme de muriate d'argent: mais je montrerai comment on peut séparer de l'acide fluorique cette petite partie étrangère d'acide muriatique. Que l'on prenne de l'argent précipité de sa dissolution nitreuse par la potasse; que l'on édulcore ce précipité, & que l'on verse ensuite dessus de l'acide fluorique, jusqu'à ce qu'il surnage: alors on filtre la liqueur; on verse de cette dissolution d'argent dans l'acide fluorique, jusqu'à ce qu'il ne se précipite plus rien; on filtre par le papier, & on distille dans la cornue jusqu'à siccité. L'eau s'élève d'abord dans le récipient: vient ensuite l'acide fluorique qui en-

(1) Expériences & Observations sur le spath vitreux ou fluor-spathique, par M. Boullanger, 1773.

(2) Journal de Physique, tome X, page 106.

duit la cornue, le récipient & la ſurface de l'eau d'une croûte épaiſſe de quartz. Cet acide ainſi rectifié ne peut ni précipiter la diſſolution d'argent, ni donner les moindres traces d'acide muriatique. Si l'opinion de M. Boullanger étoit fondée, cet acide ainſi purifié devroit encore précipiter la diſſolution d'argent, puiſqu'il croit que s'il pouvoit être ſéparé de la ſubſtance terreuſe, il ne ſeroit autre choſe que de l'acide muriatique pur (1). Nous ſavons maintenant que cette ſubſtance terreuſe (2) eſt une pouſſière quartzeuſe. Si M. Boullanger peut, avec cette ſubſtance, ou toute autre matière quartzeuſe, & de l'acide muriatique, faire de l'acide fluorique, alors j'embraſſerai tout de ſuite ſon ſyſtême, mais non auparavant. Si cela étoit, pourquoi l'acide fluorique, mêlé avec l'acide nitreux, ne diſſout il pas l'or? Pourquoi n'obtient-on pas de muriate mercuriel corroſif, quand on diſtille le ſpath-fluor avec le vitriol de mercure? Pourquoi ne ſe forme-t-il pas de muriate de plomb, quand on verſe cet acide dans une diſſolution de nitre de plomb? &c. &c. Tout cela ne devroit-il pas arriver, ſi l'acide fluorique pur contenoit de l'acide muriatique?

Je veux bien croire que M. Boullanger n'a pu dégager l'acide du ſpath-fluor, par l'acide nitreux & l'acide muriatique très-concentrés: mais s'il eût employé des acides un peu moins concentrés, ou délayés comme le ſont ordinairement les acides nitreux & muriatique, le ſpath-fluor eût été très-certainement auſſi bien décompoſé pour lui, qu'il l'a été pour moi; car comme ces acides n'attirent pas auſſi puiſſamment la chaux que l'acide vitriolique, on doit y ajouter un peu d'eau; & de cette manière, le ſpath-fluor eſt décompoſé, en vertu d'une double affinité.

§. IV. Je viens préſentement à M. Monnet, qui ſoutient, contre mes expériences & celles de M. Boullanger, que le ſpath-fluor ne contient ni acide, ni chaux, mais que cette eſpèce de pierre, en ſe combinant avec ſuffiſante quantité d'acide vitriolique, devient volatile, ce qui donne alors ce qu'on appelle acide fluorique; que le réſidu trouvé dans la cornue, ou le ſel cryſtalliſé que M. Boullanger & moi avons appellé ſélénite, n'eſt rien moins que de la ſélénite, & que ce ſel, de même que la partie qui ſe ſublime, exige ſeulement plus d'acide vitriolique pour être trans-

---

(1) Expériences & Obſervations, &c., par M. Boullanger, page 29. *Nous voyons même qu'on peut ramener l'acide ſpathique à l'eſprit de ſel pur, & qu'il n'eſt que l'acide du ſel combiné avec une ſubſtance terreuſe, dont il eſt très-difficile de le dégager*; & page 31, après avoir démontré la préſence de l'acide muriatique dans l'acide fluorique, il ajoute: *Ne réſulte-t-il pas de ces expériences, que l'acide ſpathique n'eſt au fond qu'un eſprit de ſel, qui, à notre avis, ne diffère de l'eſprit de ſel ordinaire & pur, que parce qu'il eſt combiné avec une matière que je regarde comme terreuſe.*

(2) *On verra, dans le ſecond volume des Opuſcules de M. Bergmann, que M. Meyer a prouvé, depuis peu, que cette pouſſière n'étoit autre choſe qu'une portion de verre que l'acide enlevoit à la ſurface des vaiſſeaux.* Note du Traducteur.

formé en acide fluorique. C'eſt ainſi que raiſonne M. Monnet. Nous avons donc une nouvelle ſubſtance terreuſe, qui a été juſqu'ici inconnue aux Chymiſtes, & qui, ſi je ne me trompe, pourra l'être encore long-temps. Ce doit être une eſpèce de terre bien admirable, que celle qui étant fixe par elle-même, peut néanmoins volatiliſer l'acide vitriolique ſans le ſecours du feu, & qui, unie avec lui, donne un air qui demeure élaſtique, même après le refroidiſſement! Mais ſi je peux prouver, comme je le crois, que l'acide fluorique ne contient pas un atôme d'acide vitriolique; que tout l'acide vitriolique que j'ai employé dans ces diſtillations, ſe retrouve encore dans la cornue; que là il s'unit avec la baſe du ſpath fluor, & que cette baſe eſt de la chaux, la théorie de M. Monnet tombe néceſſairement.

§. V. Sur 1 once de ſpath-fluor très pur, & pulvériſé très fin, on verſa 3 onces, peſées exactement, d'acide vitriolique concentré: on diſtilla ce mêlange au bain de ſable, & on mit dans le récipient 12 onces d'eau diſtillée: on peſa enſuite très exactement 3 onces du même acide vitriolique, que l'on délaya avec 24 onces d'eau: on y verſa de la diſſolution de potaſſe, dont on avoit également déterminé le poids auparavant, juſqu'à ce qu'on eût atteint bien juſte le point de ſaturation, & on peſa ce qui reſtoit de la leſſive de potaſſe. Quand la diſtillation fut finie, après avoir été continuée pendant huit heures à une telle chaleur qu'il ne pût s'élever de l'acide vitriolique, on briſa la cornue avec précaution: on en tira la maſſe, que l'on broya dans un mortier de verre; & après y avoir mêlé 24 onces d'eau, on jetta le tout dans une cucurbite. Lorſque le mêlange eut bouilli pendant quelques minutes, on y ajouta exactement la même quantité de potaſſe qui avoit ſaturé les 3 onces d'acide vitriolique. Quand la liqueur eut encore bouilli quelques minutes, on eſſaya enfin la diſſolution, & on trouva qu'elle étoit complettement neutraliſée; car il n'y avoit excès ni d'acide, ni d'alkali, mais ſeulement du vitriol de potaſſe, & pas une goutte d'acide vitriolique ſurabondant.

On retira enſuite tout le ſel par l'eau chaude, & on fit ſécher la chaux, qui peſa alors 9 drachmes $\frac{1}{2}$: on fit diſſoudre 2 drachmes de cette chaux dans l'acide muriatique délayé; il reſta quelque choſe qui ne voulut pas ſe diſſoudre, qui me parut être du ſpath fluor non décompoſé, & qui, après avoir été ſéché, peſa 9 grains. On verſa dans une partie de cette diſſolution de l'acide ſaccharin, qui précipita bientôt du ſaccharte calcaire: on mit dans une autre partie de l'acide vitriolique, ce qui produiſit ſur-le-champ de petits cryſtaux, qui étoient du vitriol calcaire; & une troiſième partie de la diſſolution, évaporée à ſiccité, donna un ſel déliqueſcent. La dernière partie de calce méphitiſé ayant été miſe dans un creuſet couvert & calciné à un feu violent, il en réſulta préciſément une chaux vive, qui donna l'eau de chaux, & qui s'unit au ſoufre pendant la digeſtion. Je crois qu'il n'eſt pas néceſſaire d'apporter d'autres preuves

que la base du spath-fluor est une vraie chaux. Comme j'ai déjà démontré que toute la quantité d'acide vitriolique étoit retenue par cette chaux, il seroit encore absolument inutile de rapporter toutes les expériences que j'ai faites pour examiner si l'acide du spath-fluor contenoit réellement de l'acide vitriolique. J'en placerai seulement ici quelques-unes, pour achever de détruire le systême de M. Monnet.

1°. L'acide fluorique pur ne précipite pas les dissolutions de terre barotique.

2°. Il ne précipite pas non plus la dissolution nitreuse de plomb.

3°. Cet acide, saturé de potasse, évaporé à siccité, mêlé avec de la poussière de charbon, & poussé à la fusion, ne donne point de foie de soufre, sans compter que plusieurs acides sont en état de dégager celui du spath-fluor. M. Monnet pourroit-il encore insister, en soutenant que le spath-fluor a la propriété d'être volatilisé par tous les acides, même par les acides fixes du phosphore & de l'arsenic? Mais il n'est pas possible qu'un bon Chymiste accorde que la croûte sublimée au col de la cornue & dans le récipient, de même que la masse séléniteuse restée dans la cornue & distillée de nouveau avec l'acide vitriolique, aient été absolument & en entier transformées en acide fluorique.

§. VI. Pour mieux prouver que le spath-fluor ne contient point de chaux, M. Monnet rapporte l'expérience suivante: Il fond ensemble parties égales d'alkali & de spath fluor, & voit que par là cette pierre n'éprouve que peu ou point de changement, parce qu'après qu'il a enlevé, par la lixiviation, la partie alkaline, il a dissous dans l'acide nitreux le spath-fluor resté sur le filtre; & qu'ayant versé de l'acide vitriolique dans cette dissolution, il n'en résulta aucun précipité; d'où il conclut que le spath fluor ne tient point de chaux. Je soutiens au contraire que toute dissolution de spath-fluor donne de la sélénite, quand on y ajoute de l'acide vitriolique. Pour que l'on pût défendre l'expérience de M. Monnet, il faudroit qu'il eût délayé sa dissolution dans une plus grande quantité d'eau. Mais pourquoi ne prend-il d'alkali qu'une quantité égale à celle du spath-fluor, tandis que j'indique dans mon Mémoire quatre parties d'alkali contre une de spath-fluor? J'y ai aussi annoncé que, lorsqu'on fondoit le spath-fluor avec l'alkali caustique, il n'éprouvoit aucune altération. M. Monnet ne peut pas douter que, quand l'alkali est exposé à un feu violent, sans pouvoir fondre, il devient caustique; & voilà précisément ce qui arrive dans l'expérience de M. Monnet. Le spath fluor se comporte d'une manière bien différente avec quatre parties d'alkali ordinaire, car il est décomposé par une double affinité, & il reste de la chaux sur le filtre.

M. Monnet croit encore que le spath-fluor peut être précipité par l'alkali prussique, parce qu'il en a obtenu une bien plus grande quantité de bleu de Prusse que n'en pouvoit donner le peu de fer qui se trouve dans

le

le ſpath-fluor. Nous aurions donc maintenant une connoiſſance plus parfaire de la nature particulière du ſpath-fluor ; ſavoir qu'il eſt une nouvelle eſpèce de terre métallique, puiſqu'on ſait qu'il n'y a que les terres métalliques qui donnent un précipité avec l'alkali pruſſique. Quand un Chymiſte parle de la leſſive préparée avec le ſang, ou de l'alkali pruſſique, cela doit toujours s'entendre de la leſſive dans laquelle il n'y a point d'alkali ſurabondant, & qui eſt parfaitement neutraliſé : mais il y a grande apparence que celle que M. Monnet a employée, n'étoit pas ſaturée ; car je puis aſſurer que l'alkali pruſſique ne précipite pas le ſpath-fluor.

Enfin, M. Monnet ſoutient, contre tous ceux qui ont diſtillé l'acide-fluorique, qu'il n'a point vu que le verre en fût attaqué. Tous ceux qui ont conſervé quelque peu de cet acide dans un flacon, peuvent donner des preuves évidentes de la fauſſeté de ſon opinion. Ainſi, je crois avoir démontré que l'acide fluorique eſt réellement un acide minéral particulier.

OBSERVATIONS

DE MÉTÉOROLOGIE ET DE BOTANIQUE,

Sur quelques Montagnes du Dauphiné ;

Par M. VILLARS, *Médecin de l'Hôpital Militaire de Grenoble.*

En parcourant les montagnes de cette Province, pour connoître les riches productions végétales qu'elle renferme, j'ai ſouvent regretté de n'avoir pu porter avec moi un baromètre, un thermomètre & un hygromètre, pour joindre à mes recherches des obſervations météorologiques, toujours intéreſſantes à la Phyſique, & ſouvent néceſſaires à la Médecine. J'eus occaſion, en 1781, de répéter quelques voyages dans les hautes-Alpes, avec M. Pittion, Chirurgien du Bugey. Je me munis des deux premiers inſtrumens, dans la vue de connoître d'abord la hauteur & la température reſpectives de quelques montagnes. Nous partîmes de Grenoble le 24 Juillet, & voyageâmes, par un temps aſſez beau, juſqu'à la fin d'Août, aux environs de Vizile, de la Mure, dans le Beaumont, le Champſaur, & finîmes nos herboriſations ſur une grande montagne appellée Chaillol-le-Vieux, qui eſt aſſiſe au N. N. E. de Saint-Bonnet, entre la Vallée de Champoléon, où le Drac prend ſon origine ; les Vallées

de Molnies en Champſaur, celles de Vallouiſe & de Valgaudemar. Cette montagne forme une eſpèce de noyau ou de pyramide, des rideaux de laquelle partent les torrents qui parcourent ces pays. Lorſqu'on eſt parvenu ſur ſon ſommet, la vue ſe porte juſqu'à la mer à plus de trente lieues entre Aix & Salon au midi, & à plus de dix lieues à l'O. S. O. & N. O., cette montagne dominant ſur toutes les autres, excepté celles qui ſéparent la Berarde en Oizans du Valgaudemar, qui lui reſtent au nord. Elle eſt éloignée d'environ douze lieues de Grenoble. Celle du Tremeni, à la tête de la Vallée du Trièves, & entre le Devoluy, montagne calcaire un peu moins élevée, n'eſt éloignée de la même Ville que de huit lieues. Ces remarques ſont néceſſaires pour l'intelligence d'une découverte intéreſſante à laquelle nos obſervations barométriques ont donné lieu.

Ceux qui ont voyagé dans les Alpes y ont ſans doute remarqué pluſieurs climats différents, ſoit par la hauteur, la température, ſoit par la nature de leurs productions. Les plaines ou le fond des berceaux des vallées ſont couverts par les bleds & les vignes; les côteaux ſont habités par les ſeigles & les avoines; plus haut ſe trouvent les bois; enſuite les gazons, les pelouſes ou prairies des Alpes; & enfin, les débris ſtériles des cîmes des hautes crètes, climat des glaciers & des neiges perpétuelles. Voilà cinq climats aſſez marqués, aſſez ſenſibles aux yeux de tout homme qui obſerve en général les grandes montagnes. Quoique les bois réſineux, ſurtout le ſapin blanc (1), refuſent ordinairement l'expoſition au midi, il n'eſt pas moins vrai qu'ils tracent pour l'ordinaire une ligne horizontale, habitent une bande des montagnes, ſéparée d'un côté par la ceſſation des terres cultivées, & de l'autre par le commencement du gazon des Alpes. Cette bande ſe porte de 24 pouces du baromètre à 22, aux environs de Grenoble, & depuis 7 à 900 toiſes au-deſſus du niveau de la mer (2). Le mélèze (3), les pins (4), les bouleaux (5) & les petits ſaules des Alpes (6) ne ſe bornent pas toujours à cette zône particulière aux ſapins. Mais outre que les eſpèces nombreuſes de ce dernier genre reſſemblent ſouvent, par leur petiteſſe, aux gazons plutôt qu'aux bois, il eſt vrai auſſi que les autres deviennent ſi clair-ſemées au-deſſus des ſapins, que la ligne de démarcation eſt toujours ſenſible.

L'air, ſouvent agité par les vents, porte-t-il l'atmoſphère entière d'un

---

(1) *Pinus picea.* Linn.

(2) M. de Luc dit, que les bois ceſſent de croître à 7 ou 800 toiſes d'élévation. *Recherches ſur l'Athmoſ.* I. 119. Nous parlerons ailleurs de la cauſe qui élève ou abaiſſe cette région de l'air.

(3) *Pinus larix.* Linn.

(4) *Pinus ſylveſtris montana. L. Pinus Genevenſis.* J. B.

(5) *Betula alba* L. Flor. Lapp.

(6) *Salix reticulata. L. Sal. lanata. L. Sal. herbacea, Sal. retuſa, &c.*

pays à un autre, au point de lui faire parcourir 850 toises par minute (1); ou si les vents ne font qu'agiter, fouler sa surface, former des espèces de vagues semblables à celles que les tempêtes produisent sur la surface des mers, sans entrer bien avant dans leur profondeur? Le transport des nuages & des autres corps que les vents portent, semble favoriser la première hypothèse. Mais les vaisseaux parcourent les mers, sans que la même eau qui les porte les accompagne; & l'insalubrité d'un pays se soutient, ainsi que la salubrité dans d'autres, en dépit des vents. Il est possible que les vents ne remuent & ne transportent que certaines couches, peut-être même certaines parties de l'atmosphère. Nous n'avons pas encore assez multiplié nos observations, pour oser le décider.

En portant le baromètre sur les montagnes, mon projet, outre l'espèce de nivellement que je m'étois proposé, étoit d'abord d'assigner à chacun des cinq climats relatifs aux productions particulières dont nous avons parlé, leur élévation moyenne au-dessus du niveau de la mer. Mais quel a dû être mon étonnement, lorsque, sur de petites distances de dix à douze lieues, j'ai trouvé la hauteur d'un de ces climats assez variable, pour que les bois se trouvassent à l'élévation où je comptois trouver les gazons, les seigles à la place des bois, &c. Le même ordre existoit pourtant entr'eux, à part quelque diminution dans l'épaisseur de la couche atmosphérique correspondante; & cette diminution, ainsi que leur élévation, m'ont paru relatives à l'élévation du sol principal qu'occupe la rivière dans chaque vallée. Je sais que l'exposition de chaque pays doit influer en plus ou en moins sur les différences; que les courants des vents, plus libres ou fermés, doivent compliquer les causes de ces variations. Je n'ignore pas non plus que l'évaporation plus ou moins forte doit encore y concourir, & que cette même évaporation est en raison du mouvement des eaux sur la surface d'un pays quelconque. Cependant la complication de ces causes ne nous a pas empêchés d'en connoître la véritable; & si, étant elles-mêmes trop foibles pour produire les effets constatés par nos observations, il s'en trouve une plus puissante, il s'ensuivra nécessairement qu'elle est la principale.

Un coup-d'œil sur le tableau de ces observations, fera mieux sentir leur utilité, que tout ce que je pourrois dire à leur avantage. Je les ai faites dans un beau temps, ayant toujours un baromètre stationnaire, qui servoit de point de comparaison. Je n'ai pu faire usage du thermomètre de M. de Luc, que je ne connoissois pas alors, non plus que de l'hygromètre de M. Retz, que je n'avois pas. Mes observations ne pourront par conséquent donner que des approximations, & non des mesures précises; mais elles suffiront pour en faire sentir l'utilité, & pour que

(1) Mém. de l'Acad. des Scienc., 1757. De Luc, Recherches sur l'Athm. I. 3.

des Physiciens plus exercés puissent les répéter avec des instruments plus exacts. Je le desire, avec d'autant plus de raison, que je sais, par expérience, qu'en cherchant à vérifier une découverte, chaque Observateur en fait de nouvelles plus intéressantes.

J'ai dit plus haut, que le mouvement des vapeurs flottantes dans l'atmosphère d'un pays, étoit en raison de celui des eaux qui parcourt sa surface, & celui-ci est en raison de sa pente. Le cours des vents n'y contribue pas moins. C'est ainsi qu'un pays de plaine, entouré de bois, chargé de marais, d'eau dormante, abrité par une montagne qui force les vents de s'élever au-dessus pour laisser sans mouvement la partie de l'atmosphère qui en forme pour ainsi dire le remplissage, devient un pays humide, mal-sain, sujet aux fièvres d'accès, aux cachexies, &c., en rendant nulles toutes les causes capables de contribuer à sa salubrité; tandis que d'autres plus couverts d'eau, mieux garnis de bois, mais en pente, & balayés par des vents continuels qui rasent la surface de la terre, aidés par la chûte des eaux ou par l'exposition favorable, deviennent des pays plus sains, quoique plus froids. C'est sur ces trois considérations, la situation, la pente & les vents, que sont calqués les résultats des sublimes observations d'Hippocrate. Notre siècle ne sauroit se borner à de simples résultats; il exige plus de détails sur l'ensemble des causes & l'enchaînement des effets. Sans cette liaison soutenue, les résultats nous échappent; nous n'en sentons pas l'application, & nous perdons le prix des observations les plus utiles. Si nous parvenons à rendre l'hygromètre de M. Retz, ou tout autre, vraiment comparatif, nous aurons, avec le baromètre & le thermomètre, trois mesures déterminées pour établir des points de comparaison entre l'humidité, le poids & la température d'un pays à un autre. Des observations bien faites; le coup-d'œil d'un Médecin-Physicien exercé sur la physionomie, la taille, les maladies habituelles d'un pays; sur la nature des plantes, leur grandeur, leurs couleurs; le défaut de proportion entre les feuilles & les fleurs chez les mêmes espèces en différents pays, les insectes, &c., donnent bien une idée du degré de salubrité d'un pays. Toutes les fois, par exemple, que les fleurs des plantes nous frappent par leur grandeur & par leur éclat, on peut assurer, sans examiner son ensemble, qu'un tel pays est aëré & sain. Au contraire, si elles sont étiolées, pâles, foibles, à petites fleurs, souvent rongées par les insectes, quoiqu'en plein air, elles annoncent la même gêne dans l'organisation animale, parce que l'un & l'autre règnes ont pour agents communs la lumière, la chaleur & l'air. Mais outre que ces vérités ne sont pas à la portée de tous les Observateurs, soit parce que plusieurs sont confinés dans les grandes Villes, soit parce qu'elles supposent un ensemble de connoissances qui ne sont pas du goût d'un chacun, il en est de la physionomie des plantes comme de celle des hommes; il faut y avoir perdu beaucoup de temps avant de pouvoir se les rendre familières.

Elles supposent l'étude réfléchie d'un grand nombre d'individus de l'un & de l'autre règne ; une mémoire chargée d'une infinité de faits isolés, avant de pouvoir les employer comme comparatifs avec les cas qui se présentent. Les instruments de Météorologie abrègent cette étude ; ils offrent d'abord des points fixes, qui rapprochent les faits analogues, & les présentent comme isolés & à portée de notre jugement. Mais combien l'esprit de systême devient ici séduisant ! L'abstraction métaphysique d'une infinité de causes qui échappent à nos sens, qui cependant existent & modifient les phénomènes de l'univers, nous le prouve ; mais en devenant nécessaire, elle nous avertit de la défiance que nous devons avoir de nos propres lumières.

Observations faites en Juillet 1781.

		Barom.		Therm.
23.	Vizile.	27	6	14°
24.	A Saint-Barthelemi, climat des Seigles.	25	11	12
	Bois de bouleaux, exposition au nord.	25	7	11
25.	A la Morte, Berceau habité, un peu incliné à l'E. S. E. très-froid	24	3	12
26.	Bois de sapin au midi & au couchant.	24	1	10
	Pelouse, gazons où sont les Chalets ou Jats-de-Vaches sur Taillefer.	22	6	10
	Les arbustes, même les *rhododendrōn*, finissent à	22	3	
	Les neiges perpétuelles commencent à	22	0	

28 Août, même année.

	Barom.		Therm.
A Sain-Bonnet.	25	3	18°
Chaillol, Paroisse, climat des Seigles.	24	0	15
Col du Vassivier, où cessent les bois, où commencent les gazons.	21	6	12
Haut col du Vassivier, où finissent les monts calcaires & commencent les neiges perpétuelles.	20	9	10
Sommet ou Pic le plus élevé de Chaillol-le-Vieux, à midi, à l'ombre	19	6	9

La glace de la nuit précédente avoit, à la même heure, 2 lignes d'épaisseur, par un beau temps serein N. O.

Une tempête passagère, avec orage, grêle, tonnerre, s'étant élevée sur Taillefer pendant quatre heures, le mercure baissa de 2 lignes, & le thermomètre de 6 degrés ; au lieu que sur les mêmes instruments, ces différences ne furent, à la Morte, dans le même temps, que de 3 lignes & 3 degrés seulement.

Voici quelques observations intermédiaires entre ces deux extrêmes, faites sur une montagne qui tient le milieu, quant à sa distance de Grenoble, mais un peu plus au couchant que la ligne de direction de ces deux premières. Elle est très-élevée, quoiqu'entièrement calcaire : on la voit de Grenoble au-delà de Lamure ; elle est contiguë aux grandes mon-

tagnes du Devoluy, au Mont-Aurouſe, Lacelles de Durbon, & porte, dans pluſieurs Villages circonvoiſins, le nom d'Obion.

Obſervations du 7 Septembre 1781.

	Barom.		Therm.
A Saint-Didier en Devoluy.	25	3	10°
Col du Noyer, & au-deſſus du Dumas, climat des Seigles. . , .	23	6	8
Les gazons d'Obion finiſſent.	20	8	
Sommet d'Obion.	20	5	
Le Villars du Noyer	25	8	13
Saint-Etienne & Rionpes en Devoluy.	24	2	9
Corp, Saint-Jean & Saint-Laurent-en-Beaumont.	25	5	14
J'ajouterai encore la hauteur moyenne du baromètre à Mont-Dauphin, obſervée par M. Charmeil, Chirurgien-Major de cette place. . . .	24	7	
A Briançon, dans la Ville, elle eſt de . . . . , ...	24	0	
Au Village de Mont-Genèvre, où ſe trouvent des ſeigles, des avoines, &c., d'après les obſervations de M. Piſton, ſavant Phyſicien de Marſeille,	22	7	

Ces dernières obſervations font voir que les climats des ſeigles, des bois, &c. dont nous avons parlé, ſont d'autant plus élevés, que les pays ſont plus éloignés ſur la même pente, en remontant le cours des ruiſſeaux ou des torrents qui occupent le fond des vallées.

Il eſt clair préſentement que le ſol où les ſeigles peuvent croître & mûrir ſur le Mont-Genèvre, eſt réellement plus élevé qu'un pareil ſol aux environs de Grenoble de plus de 250 toiſes, puiſqu'à température moyenne, le mercure s'y tient plus élevé d'environ 1 pouce 8 lignes, & que, à l'élévation de Taillefer, où le mercure ſe tient à 22 pouces 7 lig., terme moyen du Mont-Genèvre, ſe trouvent les Pelouſes, les Chalets, où les arbuſtes des Alpes refuſent même de croître.

Il n'eſt pas moins vrai encore qu'au terme moyen du baromètre à la Paroiſſe de Chaillol, où ſe trouvent des ſeigles, même quelques fruits à noyau, du jardinage, quelques froments, le mercure ſe tient au-deſſous de 24 pouces, tandis qu'à la même élévation ſur Taillefer, les bois de ſapin ceſſent de croître. Enfin, le tableau fidèle de nos obſervations préſente un parallèle facile à faire ſur pluſieurs endroits différents, dont on peut voir les diſtances ſur les cartes de M. de Caſſini. Nous préférons au détail de ces répétitions quelques recherches ſur la cauſe de ces différences, après avoir prévenu quelques objections.

Ayant fait nos obſervations ſur pluſieurs endroits différents, dans toutes ſortes d'expoſitions, il faut remarquer d'abord que l'aſpect y a ſi peu de part, que le berceau de la Motte, de Lavaldens, près Taillefer, eſt à-peu-près au midi, par conſéquent plus favorable que celui du Mont-Genèvre, qui s'ouvre du S. O. au N. E., enfoncé entre deux montagnes au nord & au midi. Chaillol eſt plus ouvert, plus aëré que Lavaldens. Il fait

partie du Champſaur, pays ſec & frais, grand berceau bien évaſé, expoſé au nord, le plus ſain ſans contredit qu'on puiſſe deſirer; mais Molnies, autre petite vallée, reſſerrée par les grandes montagnes, expoſée au nord, offre à-peu-près les mêmes productions que Chaillol, à la même élévation. Il y a de Chaillol au Drac, fond de la Vallée, 1 pouce de différence ſeulement; au lieu qu'il y en a plus de 3 de la Morte à la Romanche, qui paſſe à Vizile. Orcière, paroiſſe ſituée près de la ſource du Drac, perçoit de l'orge, du chanvre & du jardinage, quoique le mercure s'y tienne au-deſſous de 24 pouces; mais le Drac n'eſt point enfoncé, & ſe trouve au niveau de cette Vallée.

D'après ces obſervations, & cent autres qu'on pourra faire dans cette Province, il paroît démontré que Grenoble, ſitué ſur le confluent du Drac & de l'Isère, deviendroit beaucoup plus froid, ſi ces deux rivières creuſoient leur lit en l'élargiſſant d'environ un quart de lieue; que Paris deviendroit plus froid auſſi, ſi la Seine s'enfonçoit conſidérablement: l'on pourroit même en quelque ſorte admettre au calcul le degré de froid de ces Villes, relatif à différentes profondeurs de leurs rivières. Par une raiſon contraire, ſi les vallées enfoncées venoient à ſe remplir, les pays ſitués ſur leurs bords deviendroient moins froids; & s'il étoit poſſible d'établir une ample terraſſe de quelques lieues de diamètre ſur les pics les plus élevés de nos Alpes glacées, je ne doute pas qu'on n'y vît germer le bled, & peut-être la vigne.

N'ayant fait ces ſuppoſitions, que pour mieux faire ſentir le réſultat de nos obſervations, nous laiſſerons ces belles théories à développer à des imaginations plus fécondes, à des plumes plus éloquentes. Les faits ſont le partage des eſprits ordinaires.

Pourquoi des endroits différents, à hauteur égale, indépendamment des expoſitions, ſont ils plus froids, lorſqu'ils ont à côté des lits de rivières très-enfoncés? Les émanations de la terre, relatives à leur continuité, à l'aſpect du ſoleil & non à ſon éloignement, ceſſeroient-elles de réagir ſur elles-mêmes, en ceſſant de paroître dans la même couche de l'air au même niveau? ou iroient-elles ruiſſeler, ſe précipiter en raiſon de leur gravité, de l'agitation de l'air dans ces bas-fonds, pour laiſſer ſur les côteaux un air plus léger, moins ſuſceptible d'être échauffé par les rayons du ſoleil & de réagir ſur lui-même? Nous nous abſtiendrons encore de toute explication à cet égard. Si nous cherchions à en donner, nous rendrions nos obſervations ſuſpectes; leur principal mérite, c'eſt la bonne foi, la ſimplicité.

Nous renverrons à d'autres circonſtances, à parler de la hauteur de nos montagnes, de la forme de leurs glaciers. Ce que MM. de Sauſſure, de Luc, Grunner, ont écrit de ceux de la Suiſſe, ſurpaſſe infiniment tout ce que nous pourrions dire de ceux du Dauphiné. Une ſeule obſervation que nous n'avons pas trouvée dans leurs ſavants Ouvrages, c'eſt que, dans les

crevasses des glaciers, nous avons remarqué jusqu'à vingt-cinq & même trente couches de neige glacée, séparées par un filet terreux horizontal, dépôt des vents secs dans les Alpes pendant les mois de Juin & Juillet, temps où il tombe rarement de la neige. Les plus supérieures de ces couches ont ordinairement 3 pieds, les autres diminuent successivement; de manière qu'après les dernières, qui n'ont que 2 à 3 pouces, on remarque 2 ou 3 pieds de neige grise, où elles sont confondues: preuve bien évidente de la certitude de la théorie de M. de Saussure, qui a dit, avec cette noble simplicité qui caractérise le vrai Naturaliste, que les glaciers diminuent pardessous, à mesure qu'ils croissent pardessus (1).

Nous pourrions répéter encore, d'après ce Savant distingué, que sa remarque des grès adossés sur les montagnes primitives dans leur jonction avec les grandes montagnes calcaires, se vérifie très-bien sur Chaillol-le-Vieux. Indépendamment d'une ancienne mollasse, terreuse, roussâtre, qui renferme plusieurs noyaux arrondis d'un demi-pouce, à 1 pouce & demi de diamètre, d'une dureté à impatienter les Ouvriers, résistant aux pointes les plus vives; ils sortent quelquefois entiers, plutôt que de se briser, ont une couleur vive, souvent chatoyante & ferrugineuse. On remarque dans le même endroit une très-belle branche rougeâtre, formée de fragments angulaires, rarement roulés, de roches granitiques, micacées, de schorls, de feld-spath, de pierre calcaire, enchassés dans un gluten rougeâtre, réfractaire, ferrugineux, de couleur de lave. Ces deux pierres forment des couches épaisses de 4 à 10 pieds, quelquefois plus. La première laisse entr'elle & les roches primitives, des couches schisteuses & calcaires, mais rarement l'autre. Elles finissent à la hauteur des montagnes calcaires, où le mercure se tient à 20 pouces 6 lignes, comme nous l'avons déjà dit.

Le pic de Chaillol-le-Vieux, qui domine, se trouve formé par des crêtes particulières, adossées les unes aux autres, d'une nature granitique mêlangée, souvent traversées par de grosses veines de quartz, de 2 à 3 pieds d'épaisseur, qui coupent les fêlures de la montagne presque à angle droit, s'élevant un peu au nord, au lieu que les premières couches des montagnes calcaires s'appuient sur la montagne au midi, sur un plan très-incliné.

Cette pointe peut avoir environ 200 toises au-dessus des montagnes calcaires, puisque le mercure baisse de plus d'un pouce pour y parvenir; ce qui, en suivant les mesures de MM. de Saussure & de Luc pour constater la hauteur du Buet, où le mercure se tient à 19 pouces 6 lignes, ainsi que sur Chaillol-le-Vieux, nous porte à croire que cette pointe est élevée d'environ 1600 toises sur le niveau de la mer. Ce qu'il y a de

(1) Voyage aux Alpes, tom. Ier, pag. 436 & suiv.

particulier,

particulier, c'eſt que le ſommet du Buet eſt tout calcaire: or, nous n'avons certainement aucune montagne calcaire dans la Province, où le mercure ſe tienne ſi bas; & j'ai lieu de croire que les montagnes calcaires de la Suiſſe ne ſont pas plus élevées que les nôtres. La raiſon de cette différence peut venir de ce que j'ai obſervé mon baromètre un jour de beau temps; mais je ſais d'un autre côté que la variation du mercure diminue dans le baromètre à meſure qu'on s'élève plus haut dans les montagnes, au point qu'elle eſt à Grenoble de 18 lignes, à Saint-Bonnet ſeulement de 11, à Briançon ſeulement de 10. Quant à celui dont je me ſuis ſervi, il a 2 lignes de diamètre, & ſe tenoit conſtamment 6 lignes plus bas qu'un autre d'une ligne & un quart, auquel j'ai rapporté le premier, par la raiſon que le dernier a été conforme avec celui de M. Piſton de Marſeille, qui venoit de le comparer avec ceux de M. de Sauſſure. Les montagnes du Valgaudemar & de la Berarde, à en juger par les pics & les glaciers qui dominent Chaillol-le-Vieux, ont environ 300 toiſes au-deſſus; de ſorte que nos plus hautes montagnes vont à 2000 toiſes environ d'élévation ſur le niveau de la mer.

Je ſais que Scheuchzer a cru que la variation du baromètre étoit très-grande ſur les montagnes; mais il l'aura obſervé dans les vallées, ou employé un mauvais baromètre; car nos obſervations s'accordent avec la théorie & avec celles de M. de Luc. Ce qui m'étonne encore, c'eſt que M. Piſton vient de me dire que le baromètre varie de 18 lignes ſur le Saint-Gothard, autant qu'à Marſeille; ce qui m'a paru impoſſible, d'après des obſervations que j'ai faites pendant quatre à cinq années de ſuite.

Nous n'avons remarqué l'eſpèce d'eſſouflement ou de gêne dans la reſpiration, dont a parlé auſſi M. de Sauſſure (1), que dans la partie de la montagne au-deſſus des neiges, près du ſommet; & même, ſur dix perſonnes qui y ont monté, il n'y en a eu que quatre perſonnes qui s'en ſoient plaints, & j'étois du nombre. Comme je ſuis Médecin, le Lecteur me permettra de faire là-deſſus quelques obſervations.

Quoique j'aie parcouru les Alpes de Dauphiné depuis près de vingt ans à pluſieurs repriſes, je ſuis rarement parvenu ſur ces pics iſolés, moins pour m'en éviter la peine, que parce que ceux qui m'accompagnoient ſe dégoûtoient toujours les premiers; que d'ailleurs j'y trouvois à peine quelques *lichen*, peu de plantes, & ſouvent les brouillards me privoient du plus beau point de vue qu'on puiſſe deſirer. Je fis la liſte, cette fois-ci, de toutes les plantes au-deſſus des neiges perpétuelles, & au ſommet des montagnes calcaires: je la rapporterai ci-après; c'eſt-à-dire, de la partie

---

(1) Voyage aux Alpes.

méridionale de la montagne, car il n'y a presque rien sur les autres expositions. Mon oppression fut plutôt une fatigue, qui, en gênant la poitrine, portoit d'abord sur les jambes. La première se dissipoit, en s'arrêtant une ou deux minutes pour respirer; mais la seconde me demandoit plus du double. Quant à la rougeur animée du teint, on l'éprouve plutôt en descendant la montagne qu'en montant. Est-ce la réaction des fibres nerveuses de la peau qui ont besoin d'un certain temps pour réveiller leur irritabilité, ou celle des vaisseaux, qui s'étant un peu relâchés dans un air plus léger, & qui, en augmentant leur effort systaltique & celui du cœur en raison de la résistance qu'ils éprouvent dans un air plus dense, portent le sang à la peau & la font rougir? Ceci est indépendant de l'effet qu'ont observé MM. de Saussure, Sauvages, Scheuchzer, &c., par l'effet du Soleil sur les parties nues. Cet effet a lieu les beaux jours, dans un temps calme, un endroit à l'abri; mais celui dont nous parlons se fait sentir par un temps couvert, à l'ombre, & même dans un temps de pluie. La seule cause qu'il en faut déduire, c'est celle de la chaleur, toujours moindre sur les montagnes élevées que dans les endroits plus bas.

Nous allons passer à la liste des plantes, avec les noms de Linnée & de Haller, &c., lorsqu'elles nous paroîtront connues; & nous emploierons pour celles qui ne le sont pas les noms sous lesquels nous les avons désignées dans notre prospectus sur l'Histoire des Plantes de Dauphiné.

Carex leporina. Linn. Hall., Hist. Nat., 1361.
Carex ariflata, N. Hall., 1391.
Carex attrata. Linn. Lapp. 324.
Euphrasia officinalis, L. *Varietas cerulæa.*
— *Helveticorum flore luteo.* Hall. 303, II. L. Boccon. Musæ. 64.
Hedypnoïs Pyrenaïca. N. Leontod. Gouan Ill.
Cherleria sedoïdes. L.
Poa alpina. L., & *B. Vivipara.*
Senecio incanus. L.
Festuca ariflata. N.
Pedicularis rostrata. L.
Pedicularis Gyroflexa. N.
Chrisanthemum alpinum. L.
Juncus spicatus. L.
Juncus spadiceus. N. Hall., n. 1329 *.
— *Campestris.* L.
Gentiana Brachyphylla. N.
Gentiana alpina. N.
Plantago alpina. L.
Plantago ovina. N.
Sedum attratum. L.
Gnaphalium supinum. L.
Viola calcarata. L.
Alchimilla alpina. L.
Alchimilla pentaphillea. L.
Arenaria verna. L.
Ranunculus glacialis. L.
Cnicus spinosissimus. L.
Silene acaulis. L.
Saxifraga bryoïdes. L.
— *Cæspitosa.* L.
— *Trichodes scop.*
Lichen Paschalis. L.
Lichen polyrrhizos. L.
Lichen decussatus. N.
— *Geographicus.* L.

Veronica alpina. L.
Bartzia alpina. L.
Cerastium trigynum. N. Hall. 890 ?
Epilobium alpinum. L.
Ligusticum simplex. N. *Laserpitium.* Id. L.
Salix herbacea. L.
Salix serpilifolia. Scop. Carn. 1207. Tab. 61.
Hieracium alpinum. L.
Sibbaldia procumbens. L.
Cardamine resedifolia. L.
Myosotis nana. Allion. auct. 9.
Artemisia Mutellina. N. Hall., n. 126.
Polytrichum commune. L. B.
Quelques espèces de *Bryum* sans fleurs, & difficiles à déterminer, ainsi que plusieurs *lichen* crustacés, gris ou ferrugineux.

La couleur des fleurs de ces plantes est très-vive ; & quoique la Nature ait retranché plus des deux tiers de la grandeur de la plante, pour s'accommoder à la briéveté du temps propre à la végétation & à la floraison dans ces climats glacés, leurs fleurs sont les mêmes qu'ailleurs, & même plus grandes. L'été dans ce pays ne dure qu'un mois ou un mois & demi tout au plus. Le soleil dissipe, pendant le mois de Juin, le peu de neige qui est resté des avalanches de l'hiver ou du mois de Mai sur ces sommets inaccessibles. Le mois de Juillet est à peine fini, que les gelées arrivent, & les fleurs tardives sont grillées par le givre. Il mûrit pourtant quelques graines : mais ce qui contribue le plus à perpétuer les espèces, ce sont les boutures, car ces plantes sont presque toutes vivaces. Une remarque bien intéressante pour les Jardins de Botanique, où l'on cherche à acclimater ces plantes, & qui a été constatée plusieurs fois par M. Chaix, Prieur-Curé des Baux, près de Gap, qui a su faire de sa solitude un séjour délicieux par la belle collection de plantes qu'il y cultive, c'est que la plupart de celles des Alpes, quoiqu'ensevelies sous plusieurs pieds de neige pendant neuf mois de l'année, ne résistent pas aux premières gelées. Les Physiciens savent tous qu'il ne gèle pas à quelques pieds sous la neige; mais ils auront de la peine à imaginer que la neige précède ordinairement la gelée dans des pays aussi froids & aussi élevés, puisque nous avons dit avoir remarqué 2 lignes de glace sans neige le 8 Août 1781. Il faut supposer alors que la chaleur de la terre garantit les plantes de ces premiers froids passagers dans les Alpes, au lieu que leur durée & leur intensité dans le mois de Novembre les fait périr avant que la neige tombe dans nos jardins. Le moyen de conserver ces plantes n'est pas différent de ceux qu'on emploie pour les plantes exotiques. Des abris, des paillassons, une terre sèche, l'abri du nord & de la pluie sont les plus ordinaires.



DESCRIPTION DU CHRONHYOMÈTRE,

Ou d'une nouvelle Machine météorologique avec laquelle on peut meſurer la durée de la pluie ;

Traduite de l'Italien du Chevalier MARSILIO LANDRIANI, *par* M. COURET DE VILLENEUVE, *Imprimeur du Roi, Directeur du Journal de l'Orléanois, Membre de la Société de Phyſique, d'Hiſtoire Naturelle & des Arts d'Orléans, Correſpondant du Muſée de Paris.*

QUOIQUE ce ne ſoit que par les expériences faites dans ces derniers temps, que l'on ait été convaincu, de la manière la plus évidente, que lorſqu'on agite dans l'eau l'air irreſpirable, il eſt poſſible de lui rendre ſa première ſalubrité, il eſt certain néanmoins que les Anciens n'ignoroient pas que les pluies contribuoient beaucoup à épurer l'atmoſphère ; & il eſt d'obſervation conſtante que dans les endroits où l'air eſt mal-ſain, ſoit par le genre de culture auquel les Habitans ſe livrent (1), ſoit encore à cauſe des eaux ſtagnantes ou minérales, cet air eſt d'autant plus pernicieux, qu'il ſe paſſe plus de temps ſans qu'il y tombe des pluies abondantes. Ce que nous avançons à cet égard eſt confirmé par pluſieurs Auteurs, qui regardent cette diſette d'eau comme donnant naiſſance à toutes les maladies endémiques. Ils appuient leur opinion ſur l'obſervation qu'ils ont faite, que ces maladies ont plus particulièrement exercé leurs ravages dans les années qui n'ont point été pluvieuſes, & dans les ſaiſons où l'air étoit chargé d'une plus grande quantité d'exhalaiſons, & où conſéquemment une pluie abondante devenoit néceſſaire pour lui rendre ſa première pureté.

Dans les marais Pontins, dans les campagnes de Sienne, voiſines de la mer, ainſi que dans quelques endroits de la Lombardie Autrichienne, comme dans la plaine de Collico, &c, auſſi-tôt après une pluie d'orage, les Habitans ne craignent plus de s'expoſer à l'air. Les vapeurs qui le chargeoient étant entraînées ou diviſées par les gouttes d'eau, laiſſent alors à leurs muſcles la liberté de leurs fonctions, qui n'éprouvent plus ce relâchement ſubit occaſionné par la préſence de ces mêmes exhalaiſons, leſquelles influent d'autant plus ſur le ſyſtême muſculaire, qu'elles agiſſent

puiſſamment ſur nos corps, en les rendant plus peſants. La chaleur cutanée eſt effectivement moins conſidérable ; la reſpiration devient plus libre, & eſt moins laborieuſe, du moment que les nuages orageux ſe réſolvent en pluie. L'atmoſphère, chargée des miaſmes putrides & phlogiſtiqués qui s'élèvent continuellement des eaux ſtagnantes ou minérales, ainſi que des corps qui ſont en putréfaction, &c., ne peut être ſuffiſamment épurée par le ſeul air que produit la végétation, parce que dans cette circonſtance elle eſt toujours ſans reſſort par le défaut des humeurs, qui néceſſairement lui ſervent d'aliment & de moyens de ſe régénérer. Elle a donc beſoin pour cela que l'air, épuré par les pluies, lui rende ſa première vigueur; d'ailleurs les pluies qui arroſent le terrein, qui amolliſſent la ſurface des feuilles ſéchées & brûlées par l'ardeur du ſoleil, les diſpoſent à inſpirer le gaz méphitique qu'elles abſorbent de l'atmoſphère, & à le changer en un air déphlogiſtiqué, qui, ſe confondant avec l'air atmoſphérique, contribue ſûrement beaucoup à le rendre plus pur.

Les fontaines, devenues ſtagnantes par leur médiocre quantité d'eau, ou qui, par la lenteur de leur cours, laiſſent le ſol fangeux à découvert, tendent promptement à ſe corrompre; mais le volume d'eau ſe trouvant ſubitement augmenté par les pluies, la chaleur que la fermentation brûlante a établie dans la fange eſt bientôt diminuée par la préſence du fluide. Si les miaſmes ne ſont pas alors détruits entièrement, au moins ne ſont-ils pas en auſſi grand nombre.

Un plus long détail ſur les autres avantages que procurent les pluies, ſeroit à-peu-près inutile ici : ils ont été reconnus des premiers Phyſiciens, qui ſe ſont livrés à l'étude de la bonne Phyſique. Bientôt ils ont cherché les moyens de déterminer la quantité d'eau qu'elles pourroient produire, & d'en fixer la durée. Ces objets ont paru aſſez importans pour fixer l'attention de l'Obſervateur, dont les vues tendent toutes à la connoiſſance de la nature des climats, & à aſſurer, d'une manière fixe & invariable, quel eſt l'effet de leur influence ſur la ſanté de leurs Habitans. Mais, quoiqu'avec le ſecours des bons hyomètres on ſoit parvenu à meſurer avec exactitude la quantité d'eau tombée en différents jours & en divers endroits ; quoiqu'enfin on ait réuſſi à obtenir une meſure certaine de ſon volume tombé dans un même lieu, perſonne n'a, je crois, penſé à en meſurer la durée avec une égale préciſion, & à fixer le nombre de jours & d'heures pendant leſquels elle eſt tombée. Le journal de ceux qui ſe ſont occupés de ce ſoin, indique ſeulement le jour, ſans marquer les heures où la pluie a commencé, où elle a continué, & le moment enfin où il a ceſſé de pleuvoir. C'eſt donc pour remédier à ce défaut, que j'ai imaginé une machine (ce que perſonne n'a tenté avant moi), par le moyen de laquelle je prévoyois pouvoir me procurer ces réſultats : mais j'étois ſur-tout perſuadé que la connoiſſance de la durée de la pluie, principalement pen-

dant la nuit, dépendoit abſolument de la perfection de mon inſtrument.

Je m'en occupois à peine, que j'ai réfléchi auſſi-tôt, que ſi la pluie étoit toujours uniforme & égale, la quantité d'eau tombée indiqueroit le temps pendant lequel il auroit plu. Je me ſuis alors appliqué ſérieuſement, afin de découvrir un moyen ſuffiſant pour faire en ſorte que, dans un lieu donné, & en toute circonſtance de pluie, ſoit médiocre, ſoit abondante, ſoit exceſſive, on pût y ſubſtituer le produit d'une pluie toujours égale & uniforme: mais l'effet de mes obſervations a été tel, que je n'ai pu y parvenir, ſans éprouver quelques inconvéniens. J'ai donc abandonné le projet de me ſervir d'une pluie artificielle uniforme, qui commençât ou ceſsât en même temps que la pluie naturelle, & alors j'ai fait uſage d'un ſyphon, qui, dans tout état de pluie, pût toujours couler uniformément, & qui commençât & ceſsât avec elle.

Placez ſur le comble d'un toit un grand baſſin de cuivre AA (fig. 1, Pl. II): la figure première repréſente la ſection verticale de ce vaſe, qui ſe termine en cône, afin que la pluie qui y tombe puiſſe facilement ſe réunir dans le fond. Ce vaiſſeau doit être ſoutenu par quatre groſſes barres de fer, qui le tiennent éloigné du toit. Dans le fond conique de ce vaſe, placez un petit ſyphon de cuivre X, dont la courbure eſt éloignée du fond d'environ 2 ou 3 lignes. La branche la plus longue V de ce ſyphon traverſe le toit, le grenier ou la voûte de la chambre qui eſt au-deſſous, & entre enfin dans un vaſe propre à recevoir l'eau qui coule par ce ſyphon. A côté du ſyphon eſt ſoudé un tube de cuivre S, dont l'extrémité, qui entre dans le vaſe AA, eſt élevée d'environ 1 ligne au-deſſus de la courbure du ſyphon XV. Le diamètre de ce tube eſt à-peu près d'un pouce & demi. Son uſage eſt d'empêcher que l'eau, qui ſe raſſemble dans le fond du vaiſſeau A A, s'élève de plus d'une ligne au-deſſus du ſyphon XV, parce que, lorſqu'elle s'élève plus haut, elle ſort par ce tube S, & ſe décharge ſur le toit; de manière que, ſoit que la pluie ſoit médiocre, ſoit qu'elle devienne plus forte, l'écoulement du ſyphon eſt toujours égal: l'eau ſe trouvant, dans tout état de pluie, à une hauteur toujours uniforme dans le vaſe déjà indiqué AA, le ſyphon coule donc toujours également. Ainſi, quand j'ai, une fois pour toutes, déterminé la quantité d'eau écoulée par le ſyphon, par exemple dans l'eſpace d'une heure, il me ſera facile de fixer la durée de la pluie par la quantité du fluide tombée dans le vaſe qui reçoit l'eau du ſyphon.

Ce chronhyomètre, que l'on pourroit appeller le *Tantale Météorologique*, ſervira encore à meſurer la quantité de pluie qui ſera tombée, en faiſant en ſorte que l'eau, au lieu de s'écouler du tube ſur le toit, ſoit recueillie dans un autre vaiſſeau, par le moyen d'un long tube: alors l'eau ainſi réunie, à laquelle on ajoutera celle qui s'eſt écoulée du ſyphon, donnera dans le baſſin la quantité de pluie tombée.

Mais, quoique cette machine indique la durée de la pluie, elle ne marque pas les heures pendant lesquelles elle est tombée. Afin de la rendre plus utile, il est nécessaire de faire le vase A A d'une plus grande capacité : il recevra beaucoup d'eau, lors même qu'il en tombera médiocrement. Pour remplir ce second objet, j'ai imaginé une machine très-simple, qui me réussit à souhait; & je suis d'autant plus convaincu de sa bonté, que, d'après mes expériences, j'ai trouvé la somme exacte qui remplit les vues pour lesquelles elle a été construite.

Au moyen d'un mouvement d'horloge aussi facile à imaginer qu'à exécuter, on fait mouvoir une platine ou plaque circulaire de laiton A A (fig. 2), de manière qu'elle fasse une révolution entière dans l'espace de vingt-quatre heures. Cette platine, d'un pied de diamètre, est terminée par un bord de trois quarts de pouce, coloré en noir; le reste de cette aire circulaire doit l'être d'un blanc de lait. Toute la circonférence de cette aire est divisée en vingt-quatre parties égales, dont chacune donne le chiffre d'une heure, laquelle est subdivisée en quinze autres parties; de sorte que chaque subdivision marque quatre minutes. Si l'on fait ce cercle horaire d'un diamètre plus grand qu'un pied, la division de l'heure pourra être de vingt, trente, & même soixante parties: mais il n'est pas nécessaire de connoître la durée de la pluie dans une précision si minutieuse; d'un autre côté, un cercle horaire de plus de 12 pouces, devient trop embarrassant. Ainsi, je crois que la première méthode est plus que suffisante pour obtenir une machine au moyen de laquelle on puisse opérer avec certitude.

La zône noire circulaire ne doit pas être vernissée; mais aussi il est bon qu'elle ne soit pas trop lisse, parce que, si elle l'étoit trop, le crayon blanc, qui doit marquer les heures pendant lesquelles la pluie est tombée, n'y laisseroit pas de traces sensibles. Un beau vernis est seulement nécessaire à la portion du cercle horaire qui est blanche, afin d'y mieux conserver les divisions, & de leur donner une apparence plus brillante & plus stable. Au lieu d'un vernis blanc, on peut faire ce cercle de laiton, & y graver les heures & les minutes. Toute l'aire comprise au dedans de la zône noire qui environne ce cercle horaire peut être argentée; ou bien il est possible de faire ce cercle horaire en ébène ou en bois de poirier noirci, d'autant que sur cette substance le crayon blanc laisse facilement des traces sensibles.

Au centre de ce cercle horaire est un trou circulaire Z, par lequel il est adapté sur la tige du pignon qui le fait mouvoir, sans qu'il soit retenu par aucune vis; de façon qu'étant parfaitement libre, on puisse le lever avec facilité par un simple soulèvement horizontal. A côté de ce cercle horaire, à la distance d'environ 1 pouce d'éloignement, est placé un levier de laiton L, qui porte une légère pièce de ce même métal M N, longue d'environ 20 pouces. Cette pièce se meut librement sur deux pivots; elle est soutenue plus haut que le cercle horaire A A par un ressort X

attaché au levier. A la diſtance d'environ 7 ou 8 pouces de l'extrémité N de cette bande, préciſément où elle correſpond à la bande noire, eſt un petit tube de laiton fendu, afin de pouvoir y appliquer un crayon blanc Y; & ſur l'extrémité N eſt un petit entonnoir P, qui a dans ſon fond conique un petit trou par lequel l'eau puiſſe couler difficilement & goutte-à-goutte, quand l'entonnoir en eſt rempli. Lorſque cet entonnoir eſt vuide, la force du reſſort X eſt plus grande que le poids de toute la bande M N, & par conſéquent tient ſoulevé & ſuſpendu le porte-crayon Y au-deſſus de la zône noire. Mais lorſque l'entonnoir P eſt plein d'eau, ſon poids ſuffit pour ſurmonter la force du reſſort X, & pour faire que le crayon Y appuie ſur le bord noir du cercle horaire; & auſſi-tôt que l'entonnoir P vient à ſe vuider par la ceſſation de la pluie, alors le reſſort X, appliqué à la bande, la ſoulève, & revient à faire que le crayon Y ne s'appuie plus ſur la zône noire, & n'y laiſſe plus de traces.

D'après la deſcription de cette machine, on comprend aiſément que toutes les heures & minutes tracées ſur la zône noire A A, ſont celles pendant leſquelles la pluie eſt tombée, puiſqu'en prenant les moyens pour que l'eau du ciel tombe dans l'entonnoir P, & continue à y tomber pendant tout le temps de la pluie, le crayon blanc marquera la zône noire pendant toutes les heures & les minutes où il aura plu; que la pluie ceſſant, l'entonnoir P ſe vuide en 50 ou 60 ſecondes, & le crayon blanc Y étant ſoulevé par le reſſort X, il demeure dans cet état, juſqu'à ce que, par une nouvelle pluie, l'entonnoir ſe rempliſſe de nouveau.

Sur la zône de ce chronhyomètre, on peut avoir une ſemaine entière d'obſervations, parce qu'en diviſant la zône noire A A en ſept parties égales (comme on le voit dans la fig. 5), & faiſant mouvoir le porte-crayon, il ne s'agit plus que de tranſporter de jour en jour le crayon au milieu de chaque zône, qui ſe rapportera au jour de l'obſervation. Pour rendre ce crayon mobile, on fait ſur la bande N M une fente oblongue dans laquelle on puiſſe conduire le crayon Y, qui étant ajuſté dans un porte-crayon de laiton, qui coule le long de l'ouverture faite ſur la bande, peut être fixé par une vis de preſſion à un point quelconque de la fente oblongue. Dans mon chronhyomètre, la zône la plus extérieure eſt celle du Dimanche.

Le crayon Y doit être de ce paſtel blanc, connu ſous le nom de blanc de Peintre, parce que ces Artiſtes s'en ſervent pour deſſiner ſur des fonds noirs & colorés, & il doit être fait en cône, pour avoir plus de réſiſtance. Au lieu de ce crayon, on peut ſe ſervir plus utilement de tripoli blanc, qui, étant plus tendre que cette première compoſition, laiſſera des traces plus viſibles ſur la zône noire.

Comme j'ai remarqué, en faiſant uſage de cette machine, que quelquefois l'entonnoir ne ſe vuide pas, quand la pluie ceſſe, parce qu'il arrive fréquemment que quelques grains de ſable ou autre tombant avec la

pluie,

pluie, bouche néceſſairement l'ouverture, & empêche qu'il ne ſe vuide. J'ai donc, au lieu d'un entonnoir ouvert, adapté à la bande N M un petit vaſe conique C C, tel qu'il eſt repréſenté plus en grand dans la fig. 3. Ce vaſe a deux entailles triangulaires XY, dont la première a été faite, afin que l'eau arrivant au point de cette entaille par laquelle elle ſe décharge dans un vaſe EE mis au-deſſous, le vaſe conique CC ne puiſſe jamais être rempli d'eau au-delà de cette limite. Avant de faire l'entaille triangulaire X, on verſe de l'eau dans le vaſe conique C C, juſqu'à ce que le poids de l'eau ainſi verſée faſſe abaiſſer la bande N M, & preſſer le crayon Y ſur la zône noire AA. Cela étant trouvé, on marque ſur le paroi du vaſe CC la hauteur de l'eau, dont le poids eſt ſuffiſant pour faire baiſſer la bande N M; & avec une lime à trois quarts, on fait l'entaille triangulaire X, dont la pointe doit être au-deſſous de la limite d'environ une bonne demi-ligne, afin que cette demi-ligne d'eau de plus compenſe le poids du laiton que la lime a ôté pour faire l'entaille X: l'autre entaille plus petite Y ſert à ſoutenir un petit ſyphon OP, lequel a une branche capillaire P, & l'autre, d'un diamètre qui excède une ligne & demie. La branche capillaire P doit être d'une telle longueur, que lorſque ſon extrémité touche à peine l'eau, cette eau attirée monte d'elle-même par le tube, & qu'en ſurmontant la courbure du ſyphon O P, elle coule par l'autre branche O: de cette manière, lorſqu'il vient à pleuvoir, l'eau remplit le vaſe conique; le ſurplus de l'eau ſe tranſvaſe, tombe par l'entaille triangulaire X, & une partie coule en petites gouttes par le ſyphon O P. La pluie venant à ceſſer, le ſyphon tire & décharge la totalité de l'eau contenue dans le vaiſſeau.

Au lieu du ſyphon O P, dont les branches ſont d'un inégal diamètre, j'avois pris d'abord un ſyphon capillaire d'un diamètre égal dans toute ſon étendue: mais j'ai reconnu dans la ſuite que les ſyphons capillaires ne peuvent abſolument ſervir pour cet uſage, d'autant que, lorſque l'entonnoir eſt rempli, une ſeule goutte d'eau venant à s'arrêter à l'extrémité de la branche du ſyphon qui eſt en l'air, ce ſyphon n'aſpire plus & ne tire plus l'eau; d'autant encore qu'il eſt connu qu'un tube capillaire, qui a l'ouverture ſupérieure occupée par une goutte d'eau, ſi petite qu'elle ſoit, ceſſe d'attirer l'eau au-deſſus de ſon niveau. Ainſi, il n'eſt pas étonnant ſi l'eau dans mon ſyphon, dont les deux bras étoient capillaires, ne montoit pas toujours, & ſi elle ne s'en écouloit pas.

Les différentes expériences que j'ai faites pour trouver un ſyphon qui ne s'arrêtât point, & dont l'écoulement ſe fît goutte-à-goutte, m'ont conduit à comprendre qu'on ne peut faire uſage, pour le chronhyomètre, d'un autre ſyphon que de celui dont le bras P puiſe dans le vaſe conique C C, & dont l'autre bras, qui pend dans l'air, a un diamètre de 3 ou 4 lignes: mais il ſuffiroit qu'il fût d'une ligne & demie, quand la ſection de ſon

extrémité eſt oblique, comme elle eſt repréſentée dans la figure 4, parce que ſi, au lieu d'être telle, elle étoit horizontale, l'eau rempliſſant l'extrémité empêcheroit qu'elle ne fût attirée du ſyphon, comme il arrive dans le ſyphon qui a deux branches capillaires. Au contraire, ſi la branche O eſt d'un diamètre de 3 ou 4 lignes, ou que ſon extrémité ſoit taillée comme celle d'une plume à écrire, l'eau ne pourra jamais s'arrêter ſur le fond du tube, ni en clore l'ouverture.

De plus, il eſt néceſſaire que le bras P ſoit aſſez capillaire pour que l'entonnoir, plein d'eau juſqu'à l'origine de l'entaille Y, ſe vuide dans l'eſpace de 50 ou 60 ſecondes; puiſque, d'après beaucoup d'expériences que j'ai faites en différentes circonſtances de très-petites pluies, il m'en eſt réſulté que, dans une pluie à peine ſenſible, l'eau que fournit un hyomètre de 4 pieds quarrés de ſuperficie, en 60 ſecondes, eſt toujours en plus grande quantité que celle qui s'écoule par un petit ſyphon, qui en 40 ſecondes vuide le vaſe conique CC, rempli d'eau juſqu'à la hauteur de l'entaille X; d'autant auſſi que pendant la plus petite pluie, le vaſe conique CC demeure toujours plein. Comme il eſt difficile de faire le bras P d'une telle *capillarité* (2), que tout l'entonnoir CC ſoit vuidé dans l'eſpace d'environ 40 ſecondes, j'ai coutume de reſtreindre le diamètre du tube capillaire, juſqu'à ce qu'en y inſinuant différentes ſoies de porcs ou crins, les gouttes qui tombent du bras O ne ſe ſuccèdent que dans l'eſpace de 2 ou 3 ſecondes.

La longueur de la branche capillaire O P du petit ſyphon n'eſt pas indifférente, puiſqu'il faut néceſſairement qu'elle ſoit telle, que l'eau, attirée par cette branche, lorſqu'elle y eſt à peine plongée, puiſſe ſurpaſſer la courbure du ſyphon O P; de plus, il eſt à propos que la longueur de cette branche, placée dans l'entaille X, ne parvienne pas à atteindre le fond du vaſe conique, mais qu'elle en ſoit à la diſtance d'une bonne ligne, afin que s'il tomboit par hazard dans le vaſe conique C C quelque grain de ſable ou autre choſe, il ne puiſſe fermer l'ouverture du tube capillaire P, & empêcher l'écoulement. Comme le poids de la branche O eſt plus grand que celui de la branche capillaire P, le ſyphon OP poſé dans l'entaille ne tomberoit pas perpendiculairement, ſi on l'abandonnoit à ſon propre poids, & la branche capillaire ne ſe tiendroit pas à la diſtance du fond conique que nous avons aſſignée. Pour éviter cet inconvénient, j'ai ſoin de fixer, au moyen d'un peu de cire, le petit ſyphon O P au bord de l'entonnoir C C, de façon que la branche O pende perpendiculairement.

Au lieu de cire, on peut faire uſage d'un porte-ſyphon d'un petit canal courbé, qui ait au deſſous deux petites lames minces de laiton, qu'on aſſujettit ſur les bords du vaſe conique C C avec du maſtic, & enſuite on fixera avec le petit canal le ſyphon, ſuivant l'inclinaiſon qu'on jugera la plus convenable.

Pour avoir le nombre d'heures & de minutes pendant leſquelles la pluie

est tombée, il suffira de couvrir une portion du toit avec une plaque de fer blanc vernissée, destinée à conduire l'eau de la pluie dans un tube qui la portera jusques dans l'entonnoir C C : mais comme il est toujours mieux qu'une même machine serve à plusieurs usages, le même vaisseau qui sert à recueillir la pluie (ou le vase de l'hyomètre) servira aussi pour le chronhyomètre.

Il y a dans les hyomètres l'inconvénient ordinaire, qui est que la totalité de l'eau de pluie ne se rassemble pas dans l'entonnoir O O, fig. 2, parce qu'une portion de cette eau s'attache aux parois du tube, qui la conduit dans la chambre au-dessous. Pour éviter cette dispersion, le fond de l'entonnoir dont je me sers pour cet objet, se termine bien en un tube conique, mais non continu, & seulement de la longueur d'environ 2 pouces, parce qu'immédiatement au-dessous du fond de cet entonnoir OO est soudé un tube de plomb KK, lequel a une largeur double de l'ouverture conique S. Par ce moyen, l'eau de pluie qui tombe dans l'entonnoir OO, passe librement par l'ouverture du tube K K, sans se glisser le long des parois de ce tube. Le même tube K K continue à être cylindrique jusqu'à environ 6 pouces au-dessus du plan du cercle horaire A A ; ensuite, à cette distance, il est restreint en forme d'un cône ouvert, afin que dans les plus petites pluies, l'eau se rassemble, tombe dans le vaisseau CC, & de ce vaisseau dans un autre vase O M.

La forme de ce vase, qui est d'étain, doit être parfaitement cylindrique, avec deux petits tubes de la même matière F T qui y sont soudés, & qui en rasent les fonds. A l'un de ces tubes est adapté un petit robinet Q, & à l'autre un tuyau de crystal cylindrique I I, qui se pliant à angle droit, devient parallèle au même vase O M, & qui est accompagné d'une échelle, qui en divise la longueur.

Comme le poids d'une ligne d'eau de pluie, reçue dans l'entonnoir OO, est précisément de 35 onces (au moins dans le mien), j'ai versé une même quantité d'eau distillée dans le vase, observant à quelle hauteur elle s'élève dans le tuyau I I, & divisant cette hauteur en cent parties. Comme tout le vaisseau O M est parfaitement cylindrique, j'ai divisé le reste de la longueur du tuyau I I en parties égales, chacune subdivisée en cent. Ainsi, j'ai la quantité d'eau produite par la pluie, jusqu'à la précision de $\frac{1}{100}$ de ligne, & même de $\frac{1}{200}$, parce qu'on peut très-bien estimer à la vue la moitié d'une des susdites divisions.

On pourroit avoir aussi facilement la quantité d'eau produite par la pluie pendant les différentes heures du jour & de la nuit; moyen qui donneroit à la fin de chaque année le nombre des heures qui sont les plus pluvieuses, parce qu'en faisant placer sur un cercle 24 vases d'étain, & faisant, par le moyen d'un mouvement d'horloge, que ce cercle exécute une révolution entière en vingt-quatre heures, & qu'à chaque heure un de ces vases se présente sous l'ouverture du tube de plomb K K, l'eau de

pluie tombée dans chacun de ces vases donnera la quantité d'eau qu'aura fournie la pluie pendant les différentes heures du jour & de la nuit : mais je me suis contenté d'avoir, par mon appareil météorologique, le nombre d'heures pendant lesquelles l'eau est tombée, sans m'occuper d'avoir le produit de l'eau tombée à chaque heure.

Afin de m'assurer si mon chronhyomètre avoit toute la précision que je devois attendre de mes soins, pour indiquer les heures pendant lesquelles la pluie étoit tombée, j'ai pris un grand vaisseau plein d'eau ; & avec une pendule à secondes, j'ai déterminé exactement le temps que trois syphons de différents diamètres emploieroient à le vuider. J'ai trouvé que le premier de ces syphons vuidoit le vase en deux heures vingt-cinq minutes ; le second, en deux heures cinquante ; & le troisième en cinq heures vingt-cinq. Ces différents temps déterminés, j'ai rempli de nouveau le vase, & y ai plongé le syphon, qui l'avoit vuidé en deux heures vingt-cinq minutes, & j'ai fait tomber l'eau qui s'en écouloit dans le vase conique. Il s'est rempli en un moment ; & la pointe du crayon s'est abaissée pour comprimer la zône noire, & y former des traits. Dans l'espace de deux heures vingt-cinq minutes l'écoulement du syphon ayant cessé, l'entonnoir s'est vuidé, & le crayon s'est élevé, laissant sur la zône noire une trace qui correspondoit exactement à la durée de l'écoulement du syphon employé ; les deux autres syphons m'ont donné un résultat conforme, parce que le crayon s'est abaissé & élevé toujours & constamment au commencement & à la fin de cette pluie artificielle, indiquant les heures & les minutes pendant lesquelles elle étoit tombée, & ne laissant pas de trace, lorsqu'effectivement il n'avoit pas plu. Quoique jusqu'à présent il y ait eu cette année peu de jours pluvieux, les vicissitudes de la durée de la pluie ont été marquées fidellement & avec précision par mon chronhyomètre.

Il faut dire aussi que, dans les circonstances d'une très-petite pluie, le chronhyomètre n'indique pas le moment précis où la pluie a commencé à tomber, parce qu'avant que l'eau se soit réunie dans l'entonnoir, il s'écoule nécessairement un espace de temps assez sensible ; aussi quelquefois une pluie fine est si imperceptible, qu'elle ne parvient à former des gouttes qu'après quelques moments.

Dans ce dernier cas, lorsque les indications du chronhyomètre manqueroient de quelques minutes, on ne devroit pas en conclure que cet instrument ne remplit pas l'objet pour lequel il a été inventé ; & effectivement l'erreur de quelques minutes dans ces observations est trop peu importante, & ne mérite pas qu'on y fasse attention. Il sera toujours vrai de dire que, par le moyen de cette machine, on pourra déterminer le nombre des jours pendant lesquels il aura plu ; si une année a été plus abondante en pluie qu'une autre ; combien il sera tombé d'eau dans une année, & pendant chaque jour.

Les observations combinées de la qualité, de la durée & de la force

des vents qui auront dominé ; celles de la salubrité, du poids, de l'humidité & de la chaleur de l'air ; le nombre & la qualité des maladies, pourront ouvrir une voie sûre pour mieux connoître la nature de notre climat ; & l'influence de l'élément dans lequel nous vivons.

Notes du Traducteur.

(1) Par exemple, dans les cantons où l'on cultive le riz, & qui sont reconnus pour être très-mal sains.

(2) J'ai aimé mieux faire un mot françois de *capillarita*, que d'employer une circonlocution qui n'auroit sûrement pas aussi bien rendu l'idée de l'Auteur Italien ; notre langue n'ayant point de terme pour exprimer le plus petit diamètre possible d'un tube ou d'un syphon.

Ce Mémoire a été traduit au mois de Novembre 1782, & lu dans la Séance de la Société de Physique, d'Histoire Naturelle & des Arts d'Orléans, le 6 Décembre de la même année.

DESCRIPTION

Des couches superposées de laves du volcan de Boutaresse en Auvergne,

Et Observations sur une planche travaillée par la main de l'homme, & trouvée sous des coulées de laves ;

Par M. l'Abbé SOULAVIE, *de diverses Sociétés Littéraires, & Correspondant de l'Académie Royale des Inscriptions.*

M. LE Marquis DE SIMIANE ayant observé sur les lieux, décrit, longtemps examiné en Auvergne, & fait porter à Paris des blocs considérables de chaque couche de laves d'un volcan, a bien voulu les faire connoître à M. Cadet, de l'Académie des Sciences, & à moi. Voici le résultat du travail des trois Observateurs.

Dans la Paroisse de Saint-Alyre-les-Montagnes, & dans le terrein commun du Village nommé *Boutaresse*, entre plusieurs petites montagnes, se trouvent les restes d'un volcan, qui a inondé de ses laves divers objets intéressants. Plusieurs couches & substances hétérogènes sont superposées en cet ordre.

Première couche inférieure. Inférieurement se trouve une terre autrefois

végétale. Il ne paroît pas cependant qu'il y ait une grande quantité de matières organisées détruites comme dans notre terre végétale, qui a nourri une grande quantité de végétaux, qui abonde en matières huileuses & qui décèle sa qualité végétale au simple coup d'œil. La terre trouvée sous les coulées volcaniques contient quelques grains de quartz; elle est mêlangée néanmoins avec des particules calcaires, car elle a fait une légère effervescence avec les acides.

C'est dans cette couche des terres végétales inférieures que M. le Marquis de Simiane a trouvé de grandes & petites branches, & quelques racines. Il est évident que les restes d'arbres ont souffert l'action du feu; ils sont la plupart charbonifiés; ils brûlent encore comme nos charbons ordinaires, & laissent émaner alors une odeur analogue à celle du succin.

La terre végétale qui avoisine les branches d'arbres est toute noire, & imprégnée des parties exhalées du bois pendant l'action du feu.

Un de ces morceaux de bois n'est pas tout-à-fait changé en charbon; il est d'une dureté extraordinaire, & il est susceptible de poli, mais sans être pétrifié.

Une planche grotesquement travaillée par la main de l'homme, & trouvée dans cette même couche, permet des réflexions importantes sur l'histoire de la Nature; elle paroît avoir été formée à coups de hache. Le travail de la scie ne s'y manifeste point: on n'y trouve que les coups de l'instrument tranchant; observation qui confirme celle que j'ai faite en Vivarais, où j'ai trouvé sous des laves des restes du travail de l'homme.

Cette planche paroît être une portion de pin: on en voit les nœuds parallèles & alternes; ses branches sont symmétrisées, & elles sont disposées en étages.

Seconde couche. Cette couche, de 4 pieds d'épaisseur, qui a recouvert les branches & les arbres, est d'une matière tuffacée, mêlangée avec des parties calcaires; car elle fait aussi une légère effervescence avec les acides.

Troisième couche. Cette couche est une cendre volcanique blanche, solide, happant l'eau fort promptement. Elle paroît d'abord un reste de pierre blanche calcaire; mais M. Cadet l'ayant exposée à l'action du sel ammoniac, n'a trouvé aucune décomposition. Cependant, quand on jette cette pierre dans l'eau, elle se fuse comme la chaux.

Quatrième couche. Celle-ci est d'un pied de profondeur, & le grain en est plus fin que celui de la précédente.

Cinquième couche. Celle-ci, d'un pied & demi d'épaisseur, est une cendre volcanique grisâtre. Cette couche a subi divers retraits dans ses parties, & je crois que cette sorte de pouzolane seroit excellente pour le ciment.

Sixième couche. Toutes les choses précédentes ont été couvertes par une lave basaltique d'environ 100 pieds d'épaisseur, de différente inclinaison, & de différents ordres de retraits.

Inférieurement cette couche de lave eſt diviſée horizontalement, formant des ſuperpoſitions d'un pouce d'épaiſſeur; ſa totalité forme un plateau d'un pied.

Tout eſt couvert enfin par le grand plateau ſupérieur baſaltique priſmatiſé, appartenant à un volcan dont M. le Marquis de Simiane n'a pu trouver le cratère, ni la correſpondance de la coulée à la bouche ignivome.

Toutes ces matières ſuperpoſées horizontalement ont été coupées poſtérieurement par les courants de rivières, qui ayant miné d'abord difficilement la couche de baſalte ſupérieure, entraînent & creuſent les couches de cendres inférieures plus aiſément, & coupent à pic, ou d'une manière inclinée, les matières inférieures.

Il réſulte donc de ces obſervations :

1°. Que ces matières appartiennent à une éruption très-ancienne; car les laves du cratère, le cratère lui-même, & toutes les appartenances d'un volcan ont été déblayés par les eaux, excepté la coulée ſolide & compacte du baſalte, dont il reſte encore des plateaux ſupérieurs.

2°. Il conſte que cette lave baſaltique coula d'abord pendant l'éruption du volcan, dans des bas-fonds; car les fluides obéiſſent à l'inclinaiſon du ſol. Or, ce qui étoit alors bas-fonds ou vallée, ou plaine inférieure, eſt aujourd'hui ſommet de montagnes, & plateau ſupérieur baſaltique, formé depuis l'excavation des vallées par les eaux courantes, & devenu ſaillant depuis que le ſol voiſin a été détruit.

3°. Il eſt certain qu'avant l'effuſion volcanique, le terrein étoit hors du ſein de la mer; car ces racines, ces planches, ces charbons de bois & cette terre végétale annoncent le règne des arbres jouiſſant de l'air atmoſphérique, & non pas la ſtation d'une mer ſur ces lieux, comme le diſent les perſonnes qui croient que les volcans de la France méridionale étoient tous ſous-marins à l'époque de leurs éruptions.

4°. Il conſte que cet ancien monde étoit peuplé; car ces planches travaillées annoncent un être intelligent qui façonne le bois pour ſes uſages.

5°. Et il paroît probable enfin que nos Arts mécaniques, enfants du beſoin, de l'imagination & de l'induſtrie, n'étoient peut-être pas dans l'état de perfection où ils ſont aujourd'hui. Une hache groſſière & ſimple paroît avoir façonné cette planche, au lieu d'avoir été travaillée par la ſcie, inſtrument qui ſuppoſe beaucoup plus de réflexion dans l'Art du Charpentier. On pourroit dire, il eſt vrai, qu'on auroit pu avoir des ſcies, ſans les mettre en uſage à cette occaſion : mais cette planche curieuſe & intéreſſante eſt toute de nœuds; elle a été façonnée après beaucoup de travail & de peine, & ſi l'Ouvrier avoit connu la ſcie, il eût obvié aiſément à toutes les difficultés, en employant cet inſtrument.

Tels ſont les réſultats que nous ont paru donner les cendres & les laves

ſuperpoſées, & la planche travaillée par la main de l'homme. Ces objets forment ſans doute un chapitre intéreſſant dans la Chronologie naturelle; Science trop ignorée, parce qu'on a étudié juſqu'à ce jour dans nos Provinces trop de ſuperficies & trop peu de ſuperpoſitions. Dans mes recherches ſur cette partie de mon Ouvrage, j'ai toujours eu en vue le principe que toute couche ſuperpoſée à une autre hétérogène, eſt plus récente que l'inférieure. Je crois qu'il ne manque que des obſervations en Minéralogie, & qu'il ne faut plus que quelques méditations locales ſur la ſuperpoſition réciproque des granits, des grès, des marbres, des laves, des poudingues, des mines, des jades, des ardoiſes, des argiles, des couches de cailloux roulés, des porphyres, des pierres blanches calcaires, &c. &c. pour écrire l'hiſtoire ancienne du monde minéral, & pour que cette partie de l'Hiſtoire Naturelle, qu'on conſidère encore comme abſolument ſyſtématique ſans la connoître, ſoit ſuſceptible d'une ſorte de démonſtration, fondée ſur le principe des ſuperpoſitions.

Après ces obſervations, je réſume encore les faits expoſés dans ce Mémoire, pour joindre l'hiſtoire contemporaine du monde minéral à celle du monde vivant. Il paroît en effet que le volcan de Boutareſſe, dont nous avons vu les coulées inonder des arbres, du bois & l'ouvrage de l'homme, vomit dans le continent. Il eſt certain d'autre part que pluſieurs volcans de l'Auvergne inférieure (ceux, par exemple, des environs de Clermont, dont les laves que j'ai obſervées ſur les lieux, ſont mêlangées avec des matières calcaires) ont vomi de deſſous le ſein des eaux de l'ancienne mer, qui a dépoſé, comme on ſait, toutes les matières calcaires & coquillières du globe.

Il fut donc un âge dans la Nature où le ſol de la France étoit plongé dans le ſein des eaux d'un ancien océan, tandis que le ſommet des montagnes d'Auvergne étoit ſtationnaire hors de l'élément liquide; alors ce ſommet formoit une Iſle hériſſée de volcans actifs. Les plus élevés de ces volcans brûloient hors du ſein des eaux; les volcans moins élevés brûlèrent, ou répandirent au moins leurs torrents enflammés ſous les flots maritimes. Tel de nos jours l'Etna: il domine dans la Sicile; il élève ſa bouche ſaillante, ignivome, dans les airs, & il eſt environné de volcans ſubalternes, baignés par les eaux de la Méditerranée. Lipari, Stromboli, &c. ſont de ce nombre. Or, l'homme vivoit dans les anciennes Iſles d'Auvergne avant l'effuſion des volcans; car il a délaiſſé ſous leurs coulées des reſtes de ſes ouvrages.

Après avoir réuni les obſervations minéralogiques & rapproché les faits de la nature vivante, de ceux de la nature morte, d'après des faits locaux, il ne manque plus que de leur donner l'ordre chronologique établi par les principes ci-deſſus énoncés. Il paroit donc;

1°. Que la mer a inondé d'abord le ſol de la France. Aucun Naturaliſte

liſte éclairé ne révoque en doute cette vérité. Les matières coquillières en ſont le monument inconteſtable.

2°. Que les ſommets des montagnes d'Auvergne ont été long-temps ſtationnaires au-deſſus du ſein des eaux, & leurs baſes long-temps ſous les eaux.

3°. Que ces ſommets ont formé alors des Iſles.

4°. Que ces Iſles ont été habitées par des êtres intelligens.

5°. Que des végétaux y ont été cultivés.

6°. Que des coulées de laves ont inondé & les végétaux, & les êtres intelligents, & une partie du ſommet des Iſles. Ces coulées démontrent les cinquième & quatrième réſultats.

7°. Que des volcans inférieurs ont été baignés par les eaux de l'ancienne mer; car ils ont des laves mêlangées avec la matière coquillière. Ce mêlange prouve la ſeconde partie du ſecond réſultat.

8°. Que la mer étant deſcendue des hauteurs de toute l'Auvergne, même inférieure, a abandonné ce terrein aux eaux pluviales.

9°. Que celles-ci en ont ſillonné la ſurface, formée de vallons & vallées, & creuſée dans les coulées de laves; ce qui nous permet d'obſerver les ſuperpoſitions coupées à pic, de lire dans les archives de la Nature, & de donner à ces faits ſucceſſifs un ordre de chronologie qui confirme celui que j'ai établi dans l'Hiſtoire Chronologique publiée à Paris, chez Mérigot & Belin, 1 volume in-8°. avec les plans & les cartes de chaque époque.

Les ſubſtances qui ont donné lieu à toutes ces ſpéculations, ont été ſoigneuſement *examinées* par M. le Baron de Marivets, par M. Cadet, de l'Académie des Sciences. Cette précaution a paru néceſſaire, parce que pluſieurs Auteurs (embarraſſés des nouvelles obſervations qui dérangent les méthodes & les plans qu'ils ont imaginés pour nous dévoiler la Nature) prennent le parti de douter des faits obſervés. Or, la deſcription préſente démontre une vérité qui renverſe l'opinion de ceux qui diſent: *Que les volcans éteints de la France méridionale ont été tous ſous-marins à l'époque de leurs effuſions.*

Il faut ſans doute le concours des eaux maritimes pour opérer l'exploſion, puiſqu'on a obſervé que tous les volcans étoient ou dans des Iſles, ou dans le voiſinage de la mer. Mais il ne faut pas confondre le volcan ſous-marin, celui-là même qui prépare ſes exploſions ſous les eaux & vomit ſous les eaux, avec celui qui poſe ſes enſembles, ſes bouches, ſes courants, ſa montagne coniforme & ſon cratère hors du ſein de la mer, comme la plupart de nos volcans éteints de la France méridionale.

Enfin, j'obſerverai ici en finiſſant, que ce feu volcanique ſous-marin exiſte dans les entrailles du globe terreſtre, très-profondément, comme je l'ai prouvé, même ſans le concours de l'air atmoſphérique alimentaire.

Les flammes qui sortent des bouches ignivomes sont occasionnées sans doute par l'action de cet air, aliment du feu; mais la lave incandescente, cette matière fondue, souterreine, peut être conçue existante sous les eaux maritimes, sans le concours de l'air, comme le fer existe, incandescent, fluide & fondu, dans le centre du boulet de canon, dont la superficie commence à se consolider en se refroidissant, tandis que le centre est encore dans un état de fluidité. Ces assertions peuvent être soutenues en bonne Physique. Je ne puis concevoir autrement cette immense matière fondue que nos volcans ont expulsée des entrailles de la terre, & dont les éjections forment les territoires d'un grand nombre de nos Provinces méridionales. Les feux transitoires occasionnés par l'incendie d'une mine de pyrites ou de houille, ne peuvent opérer de si grands effets; & je me propose de prouver que les feux souterreins volcaniques, alimentés & produits par d'autres causes plus générales, tiennent à la constitution de notre globe, & doivent leur origine à son origine même.

EXPÉRIENCES ET OBSERVATIONS

Sur l'absorption opérée par le Charbon ardent dans l'Air atmosphérique & dans les différents Gaz;

Par M. le Comte MOROZZO.

CES expériences & observations font le sujet d'un Mémoire que j'ai présenté à l'Académie Royale des Sciences de Turin. Comme il contient des vérités importantes, tirées d'après des expériences dont je réponds pour l'exactitude, & que le Docteur Cigna, & quelques autres de nos Physiciens & Chymistes m'ont fait l'amitié de voir répéter, j'ai été engagé par ces Messieurs d'en publier un extrait, en attendant la publication du volume de l'Académie, dans la persuasion qu'elles jetteront un grand jour sur la nouvelle doctrine des gaz, & pourront être la source de grandes découvertes dans la Physique & dans la Chymie.

C'est à M. l'Abbé Fontana que l'on attribue la découverte de l'absorption *totale* de l'air atmosphérique par le charbon. Quoique je n'aie trouvé nulle part dans ses Ouvrages, ni même dans l'intéressante Collection du Journal de Physique, le détail de cette expérience, je me bornerai à rapporter ici ce que M. Priestley nous dit dans la section X de son der-

nier Ouvrage (1), laquelle a pour titre : *L'Air inflammable est diminué par le Charbon.*

En conséquence de la découverte de l'Abbé Fontana, dit-il, *sur l'absorption de l'air par le charbon, je plongeai des morceaux de charbon ardent dans une fiole d'air inflammable, & je la renversai aussi-tôt dans le mercure. Lorsqu'un tiers de la quantité totale eut été absorbé, je trouvois que le restant, ainsi que l'air qui fut de nouveau chassé du charbon, lorsque je le plongeai dans l'eau, étoit inflammable* (2). *Le premier ne paroissoit pas différent de ce qu'il avoit été, mais le dernier étoit un peu moins inflammable.*

Et dans l'appendix du même volume, au §. IX, il dit (3) : *Une découverte curieuse, qui, si on la médite, donnera peut-être de nouveaux éclaircissements sur cette matière, c'est celle que M. l'Abbé Fontana vient de faire de la propriété singulière que possède le charbon qui est embrasé, d'attirer & d'absorber des grandes quantités d'air, en se refroidissant.*

Enfin, on trouve dans la Gazette Salutaire (4), *que dans les Séances de l'Académie de Dijon, le 18 Avril, M. de Morveau a fait voir l'absorption totale de l'air commun par un charbon ardent enfermé dans un bocal que l'on renversa dans un bassin rempli de mercure. Il a annoncé que cette expérience lui avoit été communiquée par quelqu'un qui l'avoit vu exécuter par le célèbre Fontana en Italie. Ce phénomène est d'autant plus intéressant, que l'on avoit lieu de penser qu'il n'y avoit que l'air déphlogistiqué qui pût être ainsi absorbé en totalité ; qu'il y avoit même encore des doutes sur ce point, ce qui avoit engagé M. de Morveau à faire exécuter un appareil très-commode pour mettre en contact l'air déphlogistiqué avec toutes les matières que l'on voudroit, & particulièrement avec l'hépar martial, le vitriol de fer, la chaux vive, les alkalis caustiques, les fleurs de zinc récentes.*

M. le Chevalier Landriani m'assura lui-même, à son passage à Turin, avoir fait cette expérience à Milan ; nous l'avons répétée ensemble. On prit une jatte de porcelaine remplie de mercure, dans lequel nous renversâmes un bocal de verre. Nous introduisîmes ensuite dans ce bocal le charbon embrasé, en le faisant passer à travers le mercure. Nous eûmes en effet quelqu'absorption ; mais elle étoit encore fort éloignée d'une absorption *totale* à laquelle nous nous attendions. Néanmoins, comme

---

(1) Expériences & Observations sur différentes branches de la Physique, édition françoise, tome XII, page 149.

(2) Qu'il me soit permis de faire observer en passant, que l'absorption obtenue par cette méthode, n'étoit pas entièrement due au charbon, mais aussi à la raréfaction de l'air qui est dans le tube par l'introduction des charbons, puisque l'on en obtient une considérable par l'introduction d'un ver rouge dans un matras, que l'on renverse tout de suite dans le mercure.

(3) *Ibid.*, page 294.

(4) N°. XXII du 30 Mai 1782.

cette expérience a été faite à la hâte, & soupçonnant que peut-être quelque cause étrangère en avoit empêché le succès, je me suis mis à examiner le fait plus particulièrement; & malgré ces respectables témoignages, la matière me paroissant fort intéressante, j'ai cru que c'étoit à l'expérience seule à en décider.

Les bornes de cet extrait ne me permettent pas d'entrer dans les détails de toutes les expériences que j'ai faites, pour vérifier si réellement cette absorption avoit lieu, ou bien si elle étoit uniquement due à la chaleur du charbon. Dans ce dessein, j'ai substitué au charbon différents corps dans l'état d'incandescence, lesquels n'ont pas donné la moindre absorption. Ayant au contraire reconnu très-distinctement que le charbon embrasé avoit la propriété d'absorber, mais avec quelque modification, je me contenterai de rapporter en abrégé les expériences les plus intéressantes que j'ai faites à ce sujet.

Afin d'être plus assuré du résultat de mes expériences, j'ai tâché de les faire en parité de circonstances, en me servant, soit de verres parfaitement égaux, soit avec des charbons du même poids & volume. A cet effet, j'ai pris des tubes de verre d'un pouce de diamètre & de 12 pouces de longueur, ayant reconnu qu'avec des tubes plus courts, dont je m'étois servi au commencement, les absorptions considérables qui se faisoient dans quelques cas, ne me mettoient pas en état de juger avec précision des résultats. Ces tubes étoient fermés par un bout, & je leur ai attaché à chacun une échelle, divisée en pouces & en lignes. Les charbons que j'ai employés dans toutes ces expériences, étoient de bois de hêtre; ils avoient 1 pouce sur 8 lignes de diamètre, & pesoient chacun 1 drachme & demie.

Expérience Ière. Si l'on prend un charbon ardent, qu'on le plonge dans du mercure (dont on remplit une jatte), pour le faire passer tout de suite dans la cavité d'un tube plein d'air atmosphérique qui est renversé dans ce mercure, l'absorption commence, & ira en augmentant jusqu'à 3 pouces 6 lignes, savoir un peu plus du quart de la capacité du tube; & elle n'excédera point ce terme, quelque forte qu'elle puisse être.

Dans plus de vingt expériences, je n'ai jamais reconnu de différence plus sensible que de 2 lignes environ, & j'attribue cette différence à la plus ou moins grande bonté de l'air atmosphérique, comme l'on verra ci-après.

Voici une expérience qui contredit ce que l'on a avancé jusqu'à présent sur l'absorption *totale* de l'air atmosphérique par le charbon.

Si avec un opturateur que vous passez sous le mercure vous fermez exactement la partie inférieure du tube, & que vous le renversiez, en y plongeant une bougie allumée, elle s'éteint tout de suite; ce qui prouve que le résidu de l'air s'est vicié.

Les charbons, après l'opération, augmentent considérablement de

poids; c'eſt le mercure qui s'infiltre dans les pores du charbon qui cauſe cette augmentation, laquelle eſt plus forte à meſure qu'on met plus de temps à faire paſſer le charbon à travers le mercure, pour l'introduire dans la capacité du tube.

Expérience II. Je remplis de mercure un tube cylindrique, que je renverſe dans une jatte pleine du même fluide. Je déplace enſuite le mercure du tube, en y faiſant paſſer, par le moyen d'un ſyphon, de l'air fixe extrait de la poudre de marbre, & de l'huile de vitriol. J'y introduis enſuite le charbon, comme dans l'expérience précédente, & j'ai une abſorption très-rapide de 11 pouces environ. Ayant répété plusieurs fois cette expérience, qui avoit lieu de me frapper, j'ai eu conſtamment les mêmes réſultats. Si le tube dont on ſe ſert pour cette expérience étoit plus court, l'abſorption eſt totale; & l'on a un ſpectacle intéreſſant, celui de voir le mercure monter pardeſſus le charbon, lorſque celui-ci touche le bout fermé du tube.

Expérience III. Si je déplace le mercure du tube par le gaz nitreux extrait du fer avec l'acide nitreux, en opérant comme dans l'expérience précédente, le charbon que j'y introduis me donne une abſorption de 6 à 7 pouces environ. L'air réſidu eſt très-vicié encore, & n'entretient point la flamme. Le gaz nitreux extrait de l'étain, préſente les mêmes réſultats.

Expérience IV. En remplaçant le mercure dont le tube eſt rempli, avec du gaz déphlogiſtiqué extrait du précipité rouge par le feu, & y faiſant enſuite paſſer le charbon ardent, l'on a une abſorption très-petite de la capacité du tube, lorſque ce gaz eſt très-pur. Il eſt bon d'obſerver qu'en faiſant cette expérience, il faut non-ſeulement laiſſer ſortir tout l'air de la capacité dans laquelle on réduit le précipité, mais auſſi, pour être aſſuré de la bonté de ce gaz, l'éprouver au commencement, en en rempliſſant un petit tube à part, avant que de l'introduire dans le grand tube qui doit ſervir à faire l'expérience. Je recommande particulièrement ces précautions, puiſque j'ai reconnu que le premier produit, ſavoir le premier gaz, qui ſe développe du précipité rouge, eſt incapable d'entretenir la flamme, comme contenant quelque partie d'air nitreux.

En examinant le réſidu de l'air contenu dans le tube, on le reconnoît encore très-déphlogiſtiqué; la flamme s'y alonge, & y brille d'une vivacité extrême, & le lumignon d'une bougie récemment éteint s'y enflamme rapidement.

Expérience V. Si, au lieu du précipité rouge, on retire le gaz déphlogiſtiqué du nitre, l'abſorption opérée par le charbon, lorſque ce gaz eſt de la dernière pureté, n'excède pas les 2 pouces. Cette expérience pour retirer du gaz entièrement déphlogiſtiqué, eſt très-difficile à faire; car ſi l'on ſe ſert d'une retorte d'argile, il ſe fait une décompoſition du nitre

par la petite portion de l'acide vitriolique contenue dans l'argile, & il se forme de l'acide nitreux ; & une partie du gaz que l'on retire, est alors nitreuse. Si l'on opère dans le verre, comme le nitre aide la fusion du verre, il arrive fort souvent qu'il se fond ; & la matière coulant sur les charbons laisse un libre passage à l'air atmosphérique, & l'expérience devient inconcluante. Il faut par conséquent se servir de verres bien lutés, & éprouver auparavant dans un petit tube le gaz qui se développe, pour être assuré de sa bonté, puisque les premiers produits contiennent toujours un peu d'air nitreux, ainsi que nous l'avons déjà dit.

L'air déphlogistiqué retiré de l'eau dans un grand matras exposé à la lumière du soleil pendant un mois environ, & dont j'avois éprouvé auparavant la bonté, m'a donné un résultat très-approchant de celui des autres gaz déphlogistiqués ; car le charbon introduit dans ce gaz me donna une absorption de 2 pouces & 1 ligne environ.

Ces trois dernières expériences sur les différents gaz déphlogistiqués, font voir, à ce qu'il me paroît, combien peu fondée étoit l'assertion de ceux qui soutiennent que l'air déphlogistiqué est entièrement absorbé.

Expérience VI. Le charbon introduit dans le gaz inflammable retiré du fer par l'huile de vitriol, me donna une absorption de 2 pouces environ. Le résidu de l'air étant examiné, se trouva être inflammable comme auparavant, faisant une petite détonnation à l'orifice du tube, mais brûlant avec une flamme léchante dans toute sa capacité.

La différence du résultat de cette expérience, d'avec celle de Priestley que j'ai rapportée ci-dessus, fait clairement appercevoir que l'absorption qu'il a eue, n'étoit pas tout-à-fait due au charbon, comme je l'ai soupçonné dans la note, n°. 2, page 295.

Expérience VII. Ayant déplacé le mercure du tube par le gaz alkalin retiré d'une partie du sel ammoniac sur trois parties de chaux mêlée avec un peu d'eau (1) ; ayant ensuite introduit à travers le mercure le charbon dans la capacité du tube, il se fit tout de suite une absorption rapide, laquelle continua jusqu'à près de 8 pouces & 8 lignes, où le mercure demeura stationnaire.

Le résidu de cet air étant examiné, il éteignit une bougie.

Je n'ai pas manqué d'examiner l'absorption que le charbon auroit opérée dans plusieurs airs viciés par différents procédés phlogistiquants ; savoir l'air vicié par l'extinction d'une bougie, par la vapeur du soufre, par un mê-

---

(1) « Pour ôter tout soupçon que l'air ne fût pas humide, voici l'appareil dont je » me suis servi : J'ai mis un récipient à la moitié du tube qui venoit du matras pour faire » égoutter l'esprit du sel ammoniac qui se formoit, & un autre tube partoit du récipient » dans le cylindre rempli de mercure ; enfin, j'ai exactement suivi le procédé de Priest- » ley (8). Voyez tom. 5, pag. 217, Expériences & Observations sur différentes es- » pèces d'air ».

lange de deux parties de limaille de fer avec une de soufre un peu humecté ; l'air vicié par la respiration animale d'une souris , d'un lapin, d'un pigeon , d'un moineau : & j'ai constamment observé que l'absorption n'a jamais excédé les 3 pouces & quelques lignes ; savoir, qu'elle a été à-peu-près égale à celle de l'air atmosphérique. Je ne dois pas omettre de faire observer que les résidus de tous ces différents airs phlogistiqués sont très-viciés encore.

L'absorption opérée par le charbon dans l'air rendu méphitique par la putréfaction végétale a été plus considérable que les précédentes : mais elle est toujours en raison de la plus ou moins grande décomposition que ces matières ont subie ; savoir, selon la plus ou moins grande quantité d'air fixe qui s'en est développée : de façon que l'air vicié par une plante, qui n'est restée dans l'appareil que deux jours, donne par exemple une absorption de 4 pouces, pendant que la même plante qui y a demeuré huit jours donne une absorption de 6 à 7 pouces.

Je n'entreprendrai pas, pour le présent , de donner l'explication de ces phénomènes surprenants , dont quelques-uns sont en opposition à la doctrine reçue sur les gaz.

J'ose cependant me flatter d'être dans le bon chemin pour parvenir à résoudre la question ; mais je ne me permettrai pas encore de hasarder mes conjectures, les réservant pour un second Mémoire, lorsque j'aurai achevé un nombre d'expériences auxquelles je travaille actuellement.

J'espère, en attendant, que les Physiciens ne me sauront pas mauvais gré de leur avoir présenté quelques anneaux, quoique détachés, de l'admirable chaîne des connoissances humaines.

Pour rapprocher sous un même coup-d'œil les résultats de ces expériences, j'ai arrangé le tableau ci-après.

TABLEAU

Des différentes absorptions opérées par le Charbon ardent introduit à travers le mercure dans les différens Airs & substances aëriformes.

La hauteur des tubes au-dessus du niveau du mercure, étoit de 12 pouces.

			Absorption.	*Pouces.*	*Lignes.*
Air atmosphérique.				3	6
Gaz	Méphitique ou Air fixe (1).			11	
Gaz	Alkalin.			8	8
Gaz	Nitreux.			6	10
Gaz	Inflammable.			2	5
Gaz	Déphlogistiqué.	Extrait du précipité rouge.		2	2
Gaz	Déphlogistiqué.	du nitre.		1	11
Gaz	Déphlogistiqué.	de l'eau.		2	1
Airs phlogistiqués	Par l'extinction d'une bougie.			3	8
Airs phlogistiqués	Par la vapeur du soufre.			3	7
Airs phlogistiqués	Par un mélange de limaille & de soufre un peu humecté.			3	6
Airs phlogistiqués	Par la respiration animale	d'une souris.		3	4
Airs phlogistiqués	Par la respiration animale	d'un lapin.		3	4
Airs phlogistiqués	Par la respiration animale	d'un pigeon.		3	5
Airs phlogistiqués	Par la respiration animale	d'un moineau.		3	4

(1) Lorsque je faisois cette expérience avec des tubes de 10 pouces, en me servant des mêmes charbons, l'air fixe étoit entièrement absorbé, & le tube parfaitement rempli de mercure.

EXPÉRIENCES

Sur la vitrification de la Terre végétale & animale, mêlée en différentes proportions avec des Chaux métalliques;

Par M. ACHARD.

J'AI promis, dans un Mémoire sur les changements qu'éprouvent les terres mêlées avec les chaux des métaux imparfaits & des demi-métaux, lorsqu'on les expose au feu de fusion, de donner, dans un Mémoire particulier,

ticulier, le détail des expériences que j'ai faites en travaillant la terre des végétaux & des animaux par la voie sèche avec les chaux métalliques. C'est ce travail qui fait le sujet du présent Mémoire.

Je tirai la terre animale, dont je fis usage dans mes expériences, d'os de bœufs ; ils furent calcinés à blancheur, ensuite dissous dans de l'acide nitreux, & cette solution fut précipitée par de l'alkali fixe.

Afin d'obtenir de la terre végétale, je réduisis en cendre une certaine quantité de bois de chêne ; pour en emporter l'alkali & les autres sels, je tâchai de la lessiver : mais après l'avoir lavée avec plus de deux cents seaux d'eau bouillante, je la trouvai encore fort alkaline, ce qui me fit perdre l'espérance d'en séparer les sels par cette voie. Pour y parvenir plus vîte, je la fis dissoudre dans de l'acide nitreux, & je précipitai cette solution dans de l'alkali fixe.

Wallérius rapporte, dans les Mémoires de l'Académie de Suède, les expériences qu'il a faites sur la terre de plusieurs substances végétales & animales. Il n'en a séparé les sels, après l'incinération, que par le lavage avec l'eau ; & comme cette séparation ne peut se faire de cette manière que fort imparfaitement, il est probable que ce sont les sels qui sont restés adhérents à ces terres, qui leur ont donné la propriété de se vitrifier par elles-mêmes sans addition : car la terre végétale & animale, que j'ai séparée de la manière susdite de tous les sels avec lesquels elle étoit unie, est très-réfractaire ; & exposée seule au feu le plus violent, elle n'éprouve pas même le plus petit degré de fusion.

Les chaux métalliques dont j'ai fait usage, ont été préparées de la manière indiquée dans le Mémoire que j'ai cité.

Afin d'éviter des répétitions & de rendre la comparaison des expériences moins pénible, j'ai marqué leurs résultats dans les deux Tables suivantes. La première fait voir l'effet du feu sur la terre végétale mêlée avec des chaux métalliques, & la seconde indique quelles sont les altérations que reçoit de la part du feu la terre animale mêlée avec des chaux métalliques.

La première colonne indique les mêlanges ; la seconde, la proportion entre la terre & la chaux métallique ; la troisième fait voir si le mêlange a été altéré par le feu, & quels sont les changemens qu'il a subis ; la quatrième indique la couleur que le feu a donnée au mêlange ; & la cinquième, la dureté qu'il a acquise.

TABLE PREMIÈRE.

Mélange.	*Proporti*	*Résultat.*	*Couleur.*	*Dureté.*
Terre végétale, Chaux de fer,	1 partie. 1 partie.	Masse qui étoit entrée parfaitement en fusion : elle avoit beaucoup de poli dans la fraction ; sa surface avoit un brillant semblable au brillant métallique.	Noire dans la fraction, brune à la surface.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre végétale, Chaux de fer,	1 partie. 3 parties.	Masse parfaitement fondue, qui avoit dans la fraction beaucoup de poli ; sa surface n'étoit pas polie.	Noire.	Donne beaucoup d'étincelles avec l'acier.
Terre végétale, Chaux de fer,	3 parties. 1 partie.	Masse qui étoit parfaitement entrée en fusion, & qui avoit un très-beau poli dans la fraction.	Noire.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre végétale, Chaux de cuivre,	1 partie. 1 partie.	Masse qui avoit peu de poli ; elle étoit entrée parfaitement en fusion, & avoit percé le creuset, dans lequel il se trouva un petit bouton de cuivre revivifié.	Rouge.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre végétale, Chaux de cuivre,	1 partie. 3 parties.	Masse qui étoit entrée parfaitement en fusion ; elle avoit dans la fraction un beau poli ; sa surface étoit inégale ; il se trouva au fond du creuset un bouton de cuivre.	Jaune dans la fraction, grise à la surface.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre végétale, Chaux de cuivre,	3 parties. 1 partie.	Masse parfaitement fondue, qui n'avoit pas de poli.	Grise & rouge.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre végétale, Chaux de plomb,	1 partie. 1 partie.	Masse qui étoit entrée complettement en fusion ; elle n'avoit pas de poli : sa surface étoit inégale, & brilloit comme si elle étoit composée de petits crystaux.	Jaune.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre végétale, Chaux de plomb,	1 partie. 3 parties.	Verre.	Jaune.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre végétale, Chaux de plomb,	3 parties. 1 partie.	Verre.	Jaune verdâtre.	Donne beaucoup d'étincelles avec l'acier.
Terre végétale, Chaux d'étain,	1 partie. 1 partie.	Masse parfaitement fondue, dont une partie étoit opaque, tandis que l'autre avoit formé un verre transparent.	Grisâtre.	Donne des étincelles avec l'acier.

Mélange.	*Proporti.*	*Résultat.*	*Couleur.*	*Dureté.*
Terre végétale, Chaux d'étain,	1 partie. 3 parties.	Verre couvert d'une croûte opaque.	Le verre jaune, la croûte qui le couvroit blanche.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre végétale, Chaux d'étain,	3 parties. 1 partie.	Masse vitrifiée, poreuse, dont toutes les parties n'étoient pas réunies.	Verte.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre végétale, Chaux d'antimoi.	1 partie. 1 partie.	Verre.	Jaune.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre végétale, Chaux d'antimoi.	1 partie. 3 parties.	Verre couvert d'une croûte opaque.	Le verre jaune foncé, la croûte blanche.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre végétale, Chaux d'antimoi.	3 parties. 1 partie.	Verre.	Jaune verdâtre.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre végétale, Chaux de bismuth,	1 partie. 1 partie.	Verre.	Jaune verdâtre.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre végétale, Chaux de bismuth,	1 partie. 3 parties.	Verre qui avoit attaqué le creuset.	Jaune tirant sur le verd.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre végétale, Chaux de bismuth,	3 parties. 1 partie.	Verre.	Jaune.	Donne beaucoup d'étincelles avec l'acier.
Terre végétale, Chaux de zinc,	1 partie. 1 partie.	Verre.	Jaune tirant sur le verd.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre végétale, Chaux de zinc,	1 partie. 3 parties.	Masse parfaitement fondue, transparente, qui avoit un très-beau poli & beaucoup d'éclat.	Blanche.	Donne beaucoup d'étincelles avec l'acier.

TABLE SECONDE.

Mélange.	*Proporti.*	*Résultat.*	*Couleur.*	*Dureté.*
Terre animale, Chaux de fer,	1 partie. 1 partie.	Masse qui n'avoit pas éprouvé la moindre fusion.	Noire.	Dure.
Terre animale, Chaux de fer,	3 parties. 1 partie.	Masse qui n'avoit pas éprouvé de fusion.	Noire à la fusion, jaune à la partie inférieure.	Dure.
Terre animale, Chaux de fer,	1 partie. 3 parties.	Masse qui avoit éprouvé une fusion parfaite, & qui avoit percé le creuset; sa surface étoit crystallisée.	Noire.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre animale, Chaux de cuivre,	1 partie. 1 partie.	Masse qui n'avoit pas éprouvé le moindre degré de fusion.	Grise.	Assez dure.
Terre animale, Chaux de cuivre,	1 partie. 3 parties.	Masse qui avoit éprouvé une entière fusion; le creuset étoit un peu attaqué; il s'y trouva au fond quelques petits boutons de cuivre.		

Mélange.	*Proporti.*	*Résultat.*	*Couleur.*	*Dureté.*
Terre animale, Chaux de cuivre,	3 parties. 1 partie.	Masse qui n'avoit pas éprouvé de fusion.	Grise.	Facile à pulvériser entre les doigts.
Terre animale, Chaux de plomb,	1 partie. 1 partie.	Masse qui avoit éprouvé une entière fusion; elle étoit extrêmement poreuse & entièrement opaque.	Grise.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre animale, Chaux de plomb,	1 partie. 3 parties.	Masse qui n'avoit pas éprouvé de fusion.	Grise.	Facile à écraser entre les doigts.
Terre animale, Chaux de plomb,	3 parties. 1 partie.	Masse qui n'avoit pas éprouvé de fusion.	Blanche.	Facile à pulvériser entre les doigts.
Terre animale, Chaux d'étain,	1 partie. 1 partie.	Masse qui étoit entièrement entrée en fusion; sa surface étoit inégale, & n'avoit pas de poli.	Blanche à la surface, verd sale dans la fraction.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre animale, Chaux d'étain,	3 parties. 1 partie.	Masse qui avoit éprouvé un petit commencement de fusion; ses parties n'étoient pas toutes réunies.	Blanche.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre animale, Chaux d'étain,	1 partie. 3 parties.	Masse qui avoit subi une parfaite fusion; sa surface étoit inégale, & n'avoit point de poli, non plus que la fraction.	Blanche à la surface, verd foncé & sale dans la fraction.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre animale, Chaux de bismuth,	1 partie. 1 partie.	Masse qui n'avoit pas éprouvé de fusion, si ce n'est dans les endroits où elle touchoit le fond du creuset, auquel un petit commencement de fusion la rendoit un peu adhérente.	Blanche.	Facile à pulvériser en la serrant entre les doigts.
Terre animale, Chaux de bismuth,	3 parties. 1 partie.	Masse qui avoit éprouvé les premiers degrés de fusion.	Blanche.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre animale, Chaux de bismuth,	1 partie. 3 parties.	Masse qui avoit éprouvé les premiers degrés de fusion.	Blanche.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre animale, Chaux de zinc,	1 partie. 1 partie.	Masse vitrifiée, demi-transparente, polie à la surface & dans la fraction; elle avoit dissous une partie du creuset.	Jaune, tirant sur le gris.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre animale, Chaux de zinc,	3 parties. 1 partie.	Masse qui avoit éprouvé les premiers degrés de la fusion, mais dont les parties n'étoient pas toutes réunies; elle avoit beaucoup agi sur le creuset aux endroits où elle le touchoit.	Blanche.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre animale, Chaux de zinc,	1 partie. 3 parties.	Masse qui avoit éprouvé une fusion parfaite, polie à la surface, opaque; elle avoit détruit le creuset.	Grise.	Donne beaucoup d'étincelles avec l'acier.
Terre animale, Chaux d'antimoi.	1 partie. 1 partie.	Masse qui avoit éprouvé une entière fusion, elle n'avoit pas de poli; sa surface étoit inégale, & elle étoit fort poreuse.	Gris verdâtre.	Donne des étincelles avec l'acier.

Mélange.	*Proporti.*	*Résultat.*	*Couleur.*	*Dureté.*
Terre animale, Chaux d'antimoi.	3 parties. 1 partie.	Maſſe qui n'avoit pas éprouvé de fuſion.	Blanche.	Donne des étincelles avec l'acier.
Terre animale, Chaux d'antimoi.	1 partie. 3 parties.	Maſſe vitrifiée, demi-tranſparente, qui formoit dans le creuſet une cryſtalliſation irrégulière. Cette maſſe, quoique parfaitement fondue, formoit des eſpèces de ramifications. Il ſe peut que cette apparence de cryſtalliſation ait été produite par la ceſſation trop prompte du feu, qui a empêché que les parties, qui peut-être bouillonnoient, n'aient pu ſe rapprocher, & ſont tout d'un coup devenues ſolides.	Verdâtre.	Donne des étincelles avec l'acier.

Tous ces mêlanges ont été expoſés au feu dans un fourneau où l'on fait la porcelaine; ils ont par conſéquent éprouvé la chaleur néceſſaire pour les mettre en fuſion dans le cas où ils ſont de nature à pouvoir devenir fluides par le degré de chaleur qu'on peut produire au moyen des fourneaux.

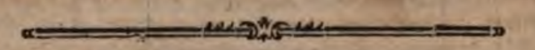
En comparant les réſultats marqués dans la première Table à ceux que j'ai marqués dans la ſeconde Table du Mémoire (1) que j'ai cité en commençant, l'on ſe convaincra aiſément qu'il ſe trouve une très-grande analogie entre la terre des végétaux & la terre calcaire. La comparaiſon de la première & de la ſeconde Table du préſent Mémoire, prouve que la terre animale eſt entièrement différente de la terre des végétaux, & par conſéquent auſſi de la terre calcaire, puiſqu'elle produit dans la vitrification des effets tout-à-fait différents; ce qui ſert à augmenter le nombre des preuves que j'ai données de la différence de ces terres, dans mon Mémoire ſur l'examen des propriétés de la terre des végétaux & des animaux. Cette différence ne peut pas provenir de l'acide phoſphorique combiné avec la terre des os, puiſque cet acide en a été ſéparé par les opérations qui ont ſervi à obtenir la terre animale dans ſon plus grand degré de pureté, & à la ſéparer des parties hétérogènes auxquelles elle étoit unie.

(1) Voyez Février, page 185.



SUITE
DES EXTRAITS DU PORTE-FEUILLE

De M. l'Abbé DICQUEMARE, *Correſpondant de l'Académie des Sciences de Paris, de pluſieurs Sociétés & Académies Royales de France, Eſpagne, Allemagne, & Correſpondant de l'Académie Royale de Marine.*



Enfant de 21 ans.

RICHARD-MARTIN POUPEL a été transféré de la Paroiſſe d'Octeville, Gouvernement du Havre, où il eſt né le 30 Juillet 1761, à celle de Heuqueville, à la Saint-Michel de la même année. Il eſt fils de feu Nicolas Poupel & de Geneviève Bernard, âgée maintenant de près de 55 ans; il eſt entré avec ſa mère à l'Hôpital de cette Ville, le 28 Février 1783, après avoir demeurés 22 ans à Heuqueville.

Quoiqu'âgé de 21 ans, Martin n'a de hauteur que 2 pieds 4 pouces 3 lignes; ſa tête, qui a toujours été demi-chauve, eſt, par rapport au corps, d'une grandeur diſproportionnée, & plutôt formée comme celle d'un homme que comme celle d'un enfant. (Voyez la figure 2, planche Iere.). Elle a quelque difformité à la jonction ſupérieure du coronal & à celle de l'occipital; elle eſt auſſi un peu alongée. Du menton au ſommet il y a 8 pouces. Le front (voyez la figure 3) eſt petit, ridé & légèrement couvert de poil brun; les cheveux qui ne laiſſent pas d'être longs, ſont de la même couleur, ainſi que les cils & les ſourcils: ces derniers ſont mal formés. Les yeux ſont d'un gris bleuâtre & un peu trop écartés l'un de l'autre; les paupières ſupérieures un peu recouvertes par le milieu, le deſſous des inférieures gonflé; l'origine du nez enfoncée; le nez gros, large, formé à-peu-près comme celui des Nègres du Congo; la bouche fort grande, les lèvres groſſes, ſur-tout l'inférieure; la ſupérieure, les joues & le menton, ſont couverts d'un poil ſollet brun: c'eſt, je crois, la ſeule marque de puberté qu'on remarque ſur tout le corps, ſi même c'en eſt une, car les poils du front jettent quelque équivoque; cependant ceux qu'on pourroit prendre pour de la barbe ſont nouvellement pouſſés. Le menton eſt un peu court, les joues ſont bien, les oreilles très-grandes, 2 pouces 5 lignes de longueur & une largeur proportionnée. Il ne manque qu'une dent inciſive ſupérieure. Les premières dents ont été

plus long-temps à pouffer & à tomber qu'aux autres enfants. La langue paroît être un peu trop grande ; elle couvre les dents inférieures pendant la maftication, ce qui peut influer fur la digeftion. La peau, particulièrement celle du vifage, eft bife, & on apperçoit fur le front & fur les joues beaucoup de ces petites tâches qu'on nomme grains de vefce.

Le tronc eft très-difforme, boffu parderrière & pardevant, les vertèbres dorfales & partie de celles des lombes étant confidérablement rentrées. Le col eft très-court ; les omoplates dérangées reffortent beaucoup, & les vertèbres du col font très-courbées en dedans. La poitrine eft élevée, le ventre gros, le nombril pendant. Ce tronc n'étant pas facile à mefurer exactement, les dimenfions fuivantes fuffiront. Du bas des omoplates au-devant de la poitrine, 7 pouces 2 lignes; d'un côté à l'autre, 6 pouces ; de l'aiffelle au bas du tronc pardevant, 9 pouces.

Les parties de la génération font beaucoup plus grandes que ne le comporteroit la hauteur du corps ; elles auroient plus de proportion avec la tête, les oreilles, les pieds, &c.

Les extrémités fupérieures n'ont pas les articulations auffi libres qu'elles devroient l'être, ce qui provient en partie de l'ufage trop long du chariot à ufage d'enfants. Le bras eft un peu menu, & a 6 pouces de long. L'avant-bras eft plus nourri, mieux formé, & a depuis le coude jufqu'au bout des doigts 8 pouces 5 lignes. Les mains font un peu larges, très-ridées, même à gros plis, fillonnées & marquées de points, comme dans les perfonnes d'un âge avancé : cependant on n'y remarque point de poils.

Les extrémités inférieures, quoiqu'un peu mieux que les fupérieures, ont auffi des défauts. Du bas du tronc au genou, il y a 5 pouces. Le genou droit eft plus gros que l'autre, & vers le haut du tibia droit, un peu en dedans, on fent au tact, on voit même un peu, une production offeufe ou cartilagineufe, groffe comme une petite noifette.

Du genou à la plante du pied, on mefure 8 pouces 6 lignes. Les pieds font gros & ont 5 pouces 4 lignes de longueur. La chauffure qui fert à cet enfant eft celle d'un enfant de cinq ans. Les malléoles, fur-tout l'externe, font fort groffes, ce qui fait que le dehors du pied touche à terre avant la partie intérieure, ce qui eft encore dû, en partie, au trop long ufage du chariot. Le fujet ne peut marcher qu'on ne le tienne par la main, mais alors il marche affez bien.

La voix de cet enfant eft un peu plus mâle que celle d'un enfant auffi petit que lui. Il ne dit prefque que des mots, *oui*, *non*, *un coco*, *adieu*, *je ne veux pas*, *je ne peux pas*, &c. Il contrefait le chien, le chat, le mouton ; montre du doigt les chofes qu'il connoît, lorfqu'on les lui demande ; rit, pleure, a ordinairement l'air trifte, parle peu & comme les enfans ; paroît entendre plus qu'il ne parle, même lorfqu'on s'exprime métaphoriquement. Cependant il femble n'être occupé de rien, fi ce n'eft de prendre & laiffer quelque chofe, de fe bercer, &c. Enfin on peut le

regarder comme un enfant de trois ans, à moins qu'en l'étudiant plus long-temps, on ne parvienne à le mieux connoître.

Sa ſanté paroît foible; ſa reſpiration eſt gênée; ſon pouls ſi foible, qu'à peine peut-on le ſentir: il eſt auſſi fréquent que celui des enfans. Sa mère, à laquelle j'ai parlé, m'a dit qu'il naquit ſi foible, qu'il ſembloit n'avoir point d'os, ſur-tout d'épine, & n'étoit cependant pas boſſu; que juſqu'à l'âge de dix ans, il s'eſt plaint de maux d'eſtomac & de coliques.

Cette femme, qui eſt aſſez bien, n'a eu aucuns enfans mal faits; deux filles & un garçon plus âgés que Martin, & deux filles plus jeunes vivent & ſe portent bien. Le garçon a 24 ans, eſt blond, bien fait, mais preſque imberbe. Je lui ai parlé pluſieurs fois de ſon frère; ſes dépoſitions s'accordent parfaitement avec celles de ſa mère & avec celles de pluſieurs anciens du Village de Heuqueville, auxquels j'ai fait des queſtions relatives à l'enfant.

J'ai deſſiné cet enfant le 6 de ce mois (Mars 1783), & lorſque je préſentai les deſſins à l'original, il leur fit une petite fête. Peut-être n'étoit-ce que comme à des *jou-joux.*

De tous les phénomènes que la Nature préſente, en eſt-il quelqu'un plus digne des méditations du Philoſophe, que ceux de l'économie animale conſidérée dans l'homme? Mais auſſi quel arrondiſſement de connoiſſances n'exigeroit pas l'explication même des plus ſimples, de ceux qui, comme celui dont nous nous occupons, ſemblent n'offrir aucune complication: pour le bien ſentir, il faudroit connoître profondément l'homme phyſique & l'homme moral, avoir recueilli & contemplé les variétés, les accidents, les conformations extraordinaires, les monſtruoſités; en un mot, & ſi on peut parler ainſi, les écarts de la Nature. Quoique je ſente ma foibleſſe, une enfance perpétuelle, au moins une enfance de près de 22 ans, m'a paru un phénomène aſſez rare, aſſez intéreſſant, pour ne le pas laiſſer ignorer. Je regrette beaucoup de n'avoir point été à portée d'en ſuivre les progrès, quoiqu'ils fuſſent peut-être moins importants que l'état actuel, & que ceux qui pourront ſuivre. Peut-être auſſi touchons-nous au moment où les plus intéreſſans vont s'opérer. A l'aide de quelques évolutions dans le phyſique, & ſur-tout dans cet organe intérieur, point où ſe réuniſſent ceux des ſens, l'ame pourra dévoiler un jour ſes facultés. Cette image de l'Etre ſuprême, cet être immatériel, inaltérable, immortel, qui eſt le même dans l'enfant, l'adulte, le vieillard décrépit, le génie ſupérieur & l'imbécille, le fou & l'homme réfléchi; cet Etre qui ſemble aux yeux du vulgaire ſe perfectionner ſucceſſivement & en même temps que nos organes, & ſe détériorer avec eux, eſt ici dans une ſorte de contrainte, qui paroît entr'autres, lorſque l'enfant, ſollicité vivement à faire ou à dire quelque choſe, répond triſtement & d'une manière peinée, *je ne peux pas.* On ne peut lui entendre prononcer ces mots, ſans reſſentir quelque peine.

Je

Je me propose de suivre les développemens de cet individu singulier, s'il en éprouve, & me ferai un devoir de les communiquer.

LETTRE

De M. le Chevalier DE LAMANON

A M. l'Abbé MONGEZ, Auteur du Journal de Physique,

Relative à l'Ornitholithe de Montmartre, décrit dans le Cahier du mois de Mars 1782.

UN de mes amis vient, Monsieur, de me faire passer l'extrait d'un article des *Nouvelles de la République des Lettres & des Arts*, par M. de la Blancherie (1) où j'apprends que des Naturalistes, que M. de la Blancherie ne nomme pas, ont cru voir un amas de plantes, au lieu d'un oiseau fossile, dans l'ornitholithe que j'ai décrit dans votre Journal (2). Ces Naturalistes me paroissent devoir abandonner leur opinion, qu'une inspection momentanée a fait naître, dès qu'ils observeront avec plus d'attention ce précieux fossile; & s'ils veulent bien, en l'ayant sous les yeux, lire le Mémoire que j'ai fait à ce sujet, & examiner la figure que j'en ai donnée, ils seront convaincus de l'exactitude de ma description.

Permettez en attendant, Monsieur, que je transcrive ici la critique insérée dans la feuille de M. de la Blancherie, en y ajoutant quelques observations.

« *Histoire naturelle*, 30. On a exposé deux morceaux de gypse, représentant l'un un oiseau pétrifié, dont la partie qui paroît est en bas relief, l'autre le creux de cette même partie ».

Observation. Dans la partie qui porte l'empreinte du relief, il y a non-seulement un creux, mais encore une certaine quantité de la substance même de l'oiseau: on y voit sur-tout la moitié d'un os qui s'est partagé dans le sens de son épaisseur, lorsqu'on a fendu la pierre; & quoiqu'il y ait un an que je n'ai pas vu ce fossile, je m'en souviens très-bien.

---

(1) 1783, n°. 7, du Mercredi 12 Février, page 39, article 30.

(2) *Description de divers fossiles trouvés à Montmartre, près Paris, & Vues générales sur l'origine des pierres gypseuses*, Journ. de Phys. 1782, au mois de Mars.

« Ce morceau ainsi annoncé dans le Journal de Physique du mois de » Mars dernier, a dû piquer la curiosité des Naturalistes. En effet, plu- » sieurs se sont attachés à considérer cette pétrification, qu'on pourroit » dire unique, *puisque* ce qui est connu jusqu'à ce jour des substances ani- » males incrustées, n'est en effet rien moins qu'une véritable pétrification, » si on entend sous ce nom des formes conservées & vraiment imprégnées » d'une substance minérale, qui ont pris la place des substances enfouies, » ou qui, en se combinant avec elles, leur aient donné les qualités miné- » rales, sans cependant intervertir le type ou la forme primordiale ».

Observation. Il me semble, Monsieur, que les Critiques se trompent, & que cette pétrification n'est vraiment curieuse, que par la raison qu'on n'avoit pas eu jusqu'à présent de preuve complette de l'existence des orni-tholithes.

Le mot de *pétrification* a chez les Naturalistes deux acceptions différen-tes. Dans le sens le plus général, on donne ce nom à tout corps qui in-dique le séjour dans la terre d'une substance animale ou végétale ; c'est d'après cette notion que Wallérius met sous le titre de PETRIFICATA les végétaux & les dépouilles d'animaux fossiles, naturelles ou altérées, leurs noyaux ou leurs empreintes. Bourguet dans son *Traité des pétrifications*, M. Valmont de Bomare dans sa Minéralogie, Gesner dans son livre *De petrificatis*, Bertrand dans son Dictionnaire, & en général tous les Auteurs qui ont traité des substances organisées fossiles, se sont exprimés de même ; & c'est en partie dans ce sens que j'ai nommé *ornitholithe* l'oiseau trouvé à la butte Montmartre, entre deux couches de pierres gypseuses & à plus de 20 toises du sommet.

Dans l'acception la plus stricte, on donne le nom de pétrification à des corps organisés, changés en pierre en tout ou en partie, sans que leur forme primordiale soit altérée au point de ne pouvoir plus la recon-noître ; dans ce sens encore, l'oiseau fossile de Montmartre peut être nommé ornitholithe, ou oiseau pétrifié, puisque la pierre qui l'entouroit a été imprégnée du bitume qui s'est formé par la décomposition des parties molles, & que la trace que ce bitume a laissée, conserve la forme d'oiseau : d'ailleurs les os ne sont pas tout-à-fait dans leur état naturel, ayant subi quelque altération par leur séjour dans la pierre gypseuse.

En prenant le mot de pétrification dans ce dernier sens, qui me paroît être celui des Critiques, ils ne devroient pas dire qu'une pareille pétrifica-tion seroit unique, car il n'y a rien de si commun. Les oursins qu'on trouve dans la craie de Meudon, ceux qui sont renfermés dans une espèce de molasse à Issy, les icthyolithes de Montmartre (dont le genre de pétrification a tant de rapport avec celui de l'ornitholithe), & la plus grande partie des poissons & coquilles qu'on rencontre par-tout, sont dans cet état.

C'est à vous, Monsieur, à nous expliquer comment s'opère le méca-nisme de la pétrification animale, en appliquant aux dépouilles des ani-

maux la belle théorie que vous avez mise au jour dans votre Mémoire sur la pétrification des bois (1). Il vous est réservé de substituer des idées claires & précises à tout ce qu'on débite sur les glutten, les sucs crystallins & lapidifiques, & sur les formes imprégnées de substance.

« Qu'ont-ils cru voir ici, ces Naturalistes ? une masse agglomérée de » plantes du genre des capillaires ou fougères, dont les tiges conservent » encore le tissu cortical, la portion pulpeuse & le méditullium; tous » reconnoissables, le premier à sa couleur brune, le second à sa consis- » tance médullaire, & le troisième à son canal uniforme, & sans aspérités » apparentes qui caractérisent le méditullium osseux ».

Observation. Les Critiques prennent pour des tiges de véritables os. Comment les méconnoître, puisqu'ils ont la même couleur jaunâtre, le même tissu, la même dureté que tous les ossemens qu'on rencontre dans les pierres gypseuses de l'Isle de France ? Ils se comportent de la même façon dans les acides minéraux, donnent le même résidu; enfin ils sont entiérement semblables à ceux que M. Rouelle avoit autrefois trouvés à Montmartre, & qu'il avoit reconnus pour des ossemens d'oiseaux. Je ne conçois pas comment on a pu regarder ceux-ci comme des tiges de plantes : aussi n'a-t-on pas su s'il falloit rapporter à des capillaires ou à des fougères ces prétendues tiges, quoique *très-reconnoissables.* D'ailleurs on n'a jamais vu dans le cœur d'une pierre des tiges de plantes conservant encore la portion pulpeuse; encore moins a-t-on pu reconnoître le tissu cortical à la simple couleur. On n'a qu'à examiner sa nature intérieure, & les prétendues tiges seront reconnues pour de véritables os. Je ne saurois non plus trouver à la portion pulpeuse d'une plante, une consistance médullaire, ni voir des aspérités au méditullium des ossemens d'oiseaux.

« Quant à l'arrangement fortuit de ces tiges, de manière à présenter » l'illusion d'un oiseau, ils ont observé qu'aucun oiseau n'a les commis- » sures du bec tranchées à angle aigu, mais toujours par une sorte » d'amortissement *qui ne va jamais au-delà de la perpendiculaire à l'orbite* » *de l'œil*; au lieu que dans la prétendue pétrification ornithologique, ce » bec n'a ni pointes, ni proéminences, ni trous nazaux, ni commissures » régulières. Ajoutez à cela que le prétendu corps de l'oiseau pétrifié » leur paroît une masse informe, dans laquelle la simple vue, ou du moins » une loupe ordinaire, trouveroit des traces de tiges transversales, qu'on » ne peut assimiler à aucun des ossemens composant la charpente d'un » oiseau quelconque; en sorte que, sans vouloir fronder l'imagination de » ceux qui ont cru voir dans ce gypse un oiseau pétrifié, on peut croire » que le hazard a tracé dans un paquet de tiges de fougères ou de capil- » laires, une de ces ressemblances spécieuses, analogue à celle que les » nuages diversement amoncelés présentent à l'observateur, qui trouve

(1) Journ. de Phys. 1781, tom. XVIII, pag. 255.

» l'occaſion de flatter ſon imagination, en réaliſant ou rendant correcte
» des deſſins fantaſtiques ».

Obſervation. Il me ſera facile, Monſieur, de répondre à toutes ces objections, qui n'ont d'autre fondement qu'une trop légère obſervation du foſſile, & quelques principes erronés d'anatomie comparée.

Je me ſuis plu ſouvent à examiner dans les divers animaux la poſition des yeux relativement à l'ouverture de la bouche, & j'ai vu qu'en dépouillant la tête d'un homme, d'un quadrupède, ou d'un oiſeau, de toutes les chairs qui la couvrent, on trouve les cavités des yeux toujours placées de façon que la perpendiculaire tirée du centre de ces cavités, rencontre les mâchoires ou le bec. Le centre des yeux eſt donc toujours plus près de l'extrémité du muſeau ou du bec, ou de la perpendiculaire tirée à cette extrémité, que les articulations qui réuniſſent les deux mâchoires. Dans l'ornitholithe de Montmartre, les parties molles ont été diſſoutes comme je l'ai dit dans mon Mémoire. Ainſi, quelle que fût l'eſpèce de cet oiſeau foſſile, l'orbite de l'œil doit être placée telle qu'on le voit & qu'elle a été deſſinée. Il ſeroit contre nature que les deux mandibules, en ſe prolongeant, n'euſſent pas rencontré la perpendiculaire tirée du centre de l'orbite de l'œil ou du centre de ſa cavité.

Les chairs qui recouvrent les mâchoires des quadrupèdes & une partie du bec des oiſeaux, forment ce qu'on appelle la bouche, dont les commiſſures ſont plus ou moins éloignées, ſelon les eſpèces, de la pointe du bec ou de l'extrémité du muſeau. Dans l'ornitholithe de Montmartre on n'a pas dû appercevoir de commiſſure, parce que le bec y eſt dépouillé de ſa chair; & ce qu'on prenoit pour la place de la commiſſure, paroiſſoit aigu, parce que dans le ſquelette d'une tête d'oiſeau, les deux mandidules forment entr'elles un angle d'autant plus aigu, que le bec eſt moins ouvert.

En général la poſition des yeux dans les différens animaux, a le plus grand rapport avec la manière dont ils ſaiſiſſent les objets qui leur ſervent d'alimens. Dans les tigres, les panthères, les requins, &c. la bouche rencontre les perpendiculaires tirées de l'orbite des yeux; il en eſt autrement dans la chèvre, le cheval & la plus grande partie des poiſſons. Dans l'homme, la ligne tirée du centre des yeux aux coins de la bouche, doit faire avec la bouche un angle d'environ 100 degrés. Plus cet angle diminue, plus la bouche devient difforme par ſa trop grande largeur; tel eſt le cas des boſſus, qui ont ordinairement la bouche trop fendue. Parmi les oiſeaux, il y en a beaucoup qui ont les yeux au-delà des coins de la bouche, comme la bécaſſe, le râle-d'eau, le pigeon: mais il en exiſte dont les coins extérieurs des yeux ſont plus près de la pointe du bec que les coins de la bouche; tels ſont l'oie de Roland, le corbeau de nuit, & ſur-tout le cormoran. Dans ceux-ci la commiſſure ſe trouve

bien au-delà de la perpendiculaire à l'orbite de l'œil; ainſi, de quelque côté qu'on l'enviſage, la poſition de l'œil dans l'ornitholithe de Montmartre n'a rien que de fort ordinaire.

Je ne ſaurois donc voir dans ce foſſile, avec les Naturaliſtes anonymes, cités par M. de la Blancherie, une maſſe de plantes, mais bien une pétrification ornithologique de la plus belle conſervation. On y diſtingue, comme je l'ai dit dans mon Mémoire cité, le bec, la tête, une partie des os, dans un état preſque naturel; les traces de toutes les plumes de la queue, &c. &c. Les parties molles, en ſe décompoſant, ont pénétré dans la pierre, & y ont formé quelques dendrites confuſes qui ont pu tromper les Critiques.

Pendant plus d'un mois que ce foſſile a reſté chez moi à Paris, pluſieurs Naturaliſtes qui s'y connoiſſent, l'ont vu & reconnu pour un oiſeau pétrifié; tels entr'autres MM. Adanſon, le Baron de Servières, la Métherie & Berniard. M. Darcet qui me l'avoit remis, n'a jamais douté que ce ne fût un ornitholithe, non plus que MM. de Condorcet, Mongez l'aîné, Dutillet, Pelletier, d'Antic, vous, Monſieur, & en général tous ceux qui aſſiſtoient l'année dernière au cours de Chymie de M. Darcet, & tous les Carriers de Montmartre.

Je ſuis, &c.

A Sallon-de-Crau en Provence, le 2 Mars 1783.

LETTRE

DU BARON DE DIETRICH,

Secrétaire Général des Suiſſes & Griſons,

A M. MONGEZ le jeune, *Auteur du Journal de Phyſique;*

Sur la Mine d'Allemond en Dauphiné.

Il me paroît intéreſſant, Monſieur, d'aſſeoir les idées des Savans ſur la nature de la mine d'or de la Gardette en Dauphiné, & ſur les cobalts des mines des Chalanches, près d'Allemond, dans la même Province. Voici quelques détails ſur ces objets, que vous m'obligerez d'inſérer dans votre Journal.

Il exiſte, Monſieur, à la Gardette, un filon principal, très-bien réglé, très-bien encaiſſé, découvert & viſible à la ſurface de la montagne, dans une continuité de plus de 150 toiſes de longueur, qui coupe les couches du rocher dans une direction principale de 7 heures $\frac{2}{8}$ de la bouſſole,

ayant une inclinaifon méridionale de 76°. 30″. Sa gangue eft du quartz, ayant depuis deux pouces jufqu'à deux pieds d'épaiffeur, & cette gangue renferme des pyrites martiales & cuivreufes, de la mine d'argent & de cuivre grife & de la galène, tenant quelques onces d'argent au quintal ; plus un indice d'or; l'or natif s'y trouve en paillettes, en lames, en filets, en ramifications, au milieu du quartz le plus dur, ou dans la galène, fouvent auffi dans des cavités où il eft accompagné d'ochre martial, mais jamais en *pepites*.

La plus grande partie des pyrites cuivreufes & martiales des Alpes dauphinoifes, que M. Schreiber, (Directeur des mines d'Allemond, auquel appartiennent les détails précédens), a effayées, donnent des indices d'or.

Plufieurs perfonnes ont eu grande opinion des cobalts d'Allemond ; on a cru même qu'on les y jettoit dans les Halles au rebut. Mais M. Schreiber vous aura dit, pendant votre féjour en Dauphiné, qu'il n'exifte point de filon de cobalt pur aux Chalanches; le cobalt ne s'y trouve qu'accidentellement : il y eft prefque toujours accompagné d'argent, foit natif, foit minéralifé, & dans ce cas on en extrait l'argent. Sur cent quintaux de minérai on trouve à peine vingt livres de cobalt pur & propre à donner du fafre ; & depuis cinq ans que M. Schreiber eft Directeur des mines, il n'eft pas parvenu à en ramaffer deux quintaux de cette nature.

M. Binelly, ancien Directeur de ces mines, n'avoit pas oublié les cobalts d'Allemond : il exifte des procès-verbaux d'effais faits à la manufacture de Sèvre, du temps que la mine étoit au Roi; ils conftatent que les cobalts d'Allemond étoient de mauvaife qualité ; raifon qui a empêché l'Adminiftration de MONSIEUR de rechercher le paiement de plufieurs quintaux de pareille mine vendus ci-devant à des Genevois. Si ce que l'on nomme communément mine de cobalt d'Allemond n'étoit fouillé que par un trop grand mêlange de fer, on auroit cherché à en faire ufage. M. Gerhard de Berlin nous apprend qu'on peut tirer parti des cobalts de cette nature (1) : mais, à la petite quantité près de bon cobalt que M. Schreiber a précieufement raffemblée, la plupart de ces prétendues mines de cobalt d'Allemond font, d'après les expériences de M. Baumé, plutôt de la chaux de nikel qu'un cobalt. Celui-ci y entre même dans une fi petite proportion, qu'on peut à peine en obtenir de l'encre de fympathie, & la petite quantité de bleu qu'il donne eft des plus pâles. On trouve au furplus aux mines des Chalanches le nikel fous les formes décrites aux §§. 253 & 254 de la Minéralogie de Cronftedt.

RÉPONSE *de l'Auteur du Journal.*

Je puis certifier, Monfieur, la vérité de tout ce que vous dites, pour l'avoir vu moi-même au mois de Septembre 1782, lorfque j'ai été à Allemond, où M. Schreiber eut la complaifance de m'inftruire de tous les détails concernant la mine d'or & celle d'argent.

(1) Journ. de Phyf., 1782, *Suppl.*, tom. XXI; pag. 314.

EXTRAIT

D'une Lettre communiquée par M. le Baron DE DIETRICH *à l'Académie Royale des Sciences ; sur un Enfant monſtrueux.*

JE reçois, Meſſieurs, une Lettre du ſieur Eyſen, Miniſtre Luthérien au Village de Niderbronn, en Baſſe-Alſace, qui appartient à mon père : cet endroit eſt connu par ſes bains & ſes eaux minérales ; le fer & le ſel de Glauber qu'elles contiennent, les rendent en même temps toniques & apéritives.

Cette lettre contient un fait que je prends la liberté de vous communiquer ; peut-être méritera-t-il votre attention, en ce qu'on y trouve réunies deux monſtruoſités, qu'il n'eſt pas commun de rencontrer ſur un même ſujet. Voici l'extrait de cette Lettre.

« Je connois trop, Monſieur, l'intérêt que vous prenez à tout ce que » la Nature peut vous offrir d'intéreſſant & d'extraordinaire, pour ne pas » vous faire part de la naiſſance d'un enfant auprès duquel mon miniſtère » m'a conduit ; on le diſoit expirant, & la ſage-femme refuſoit de le » baptiſer, parce qu'elle ignoroit s'il appartenoit à l'eſpèce humaine.

» En effet, ſon aſpect étoit auſſi hideux que nouveau pour moi : de » tout ſon viſage il n'y avoit que le menton & la lèvre inférieure con- » formés régulièrement ; la lèvre ſupérieure manque entiérement, & il » n'y a point de nez : mais cette partie du viſage eſt comme fendue per- » pendiculairement, & laiſſe voir à découvert la bouche, la langue, le » palais & juſqu'à la ſelle pituitaire. Les yeux ſont deux boſſes hideuſes » de la grandeur d'une noix, avec une crevaſſe au milieu, qu'il m'a été » impoſſible de ſéparer pour voir la prunelle ; à côté de chaque œil, on » remarque un morceau de cartilage avec une narine. Le front n'a qu'un » pouce de largeur ; tout le ſinciput & les os pariétaux manquent : on voit » au-deſſus de la tête, du ſang corrompu enveloppé dans différentes pelli- » cules rangées par couches, & on apperçoit le mouvement.

» Le mal eſt que cet enfant ne peut pas être nourri, car il ne peut pas » ſaiſir le mamelon ; je lui ai donné un peu de lait avec une petite cuil- » ler, en preſſant la langue & laiſſant couler une goutte après l'autre » dans l'œſophage : il a tout rendu à l'inſtant. Il vit depuis 25 heures : » ſon corps eſt celui d'un petit garçon charnu & bien proportionné ; le » méconium eſt encore tout en lui, & la trachée-artère eſt terriblement » chargée, car l'enfant gargouille toujours : il périra faute de nourriture ».

Extrait d'une seconde Lettre du même jour.

« L'enfant au sujet duquel j'ai eu l'honneur de vous écrire ce matin, est » mort ce soir à 9 heures. Je m'y suis transporté avec le sieur Petry, votre » Médecin, lequel, après avoir écarté le sang qui couvroit le crâne, a » observé que ce crâne étoit troué; & l'ayant voulu enlever, il l'a trouvé » plus tenace que dans un adulte. Il n'a pas découvert la moindre trace » de cerveau ni de nerfs.

» Je regrette bien, Monsieur, que vous ne vous trouviez point ici; » vous auriez mis votre Médecin à portée d'examiner demain cette tête » de plus près. Les parens me pressent d'enterrer cet enfant, je ne puis » m'y refuser ».

OBSERVATIONS

Sur une Montagne brûlante en Perse;

Par M. PALLAS:

Extrait de l'Histoire des Découvertes faites par divers savants Voyageurs Russes.

IL y a dans le district des Baschkires Mursalarskiens, attenant à celui-ci, non loin du Village de Sulpa, qu'on appelle aussi du nom de son Chef actuel Mussœt-Aul, une montagne brûlante. Cette montagne, appellée Kargusch-Kugischtan, s'éloigne, en décrivant un grand demi-cercle, de la Jurjuse qui décrit pareillement une courbe. La Jurjuse passe entre la partie septentrionale & la plus élevée de cette côte escarpée, dont elle se rapproche, & une autre montagne située vis-à-vis, appellée Mœngilschak. C'est à l'endroit où la vallée se resserre qu'on voit, dans la descente très-rapide de la première de ces montagnes, qui regarde le sud, & qui est coupée dans cette partie par des enfoncemens très-profonds, sur trois des plus considérables de ces sections, de grandes places rougeâtres entièrement dénuées de bois, tandis que tout le reste de la montagne en est couvert. Ce sont proprement ces places rougeâtres qui brûlent, & que nos Voyageurs allèrent voir de plus près, à la faveur d'un sentier assez périlleux, pratiqué dans le flanc de la montagne. Toutes les plantes étoient déjà (26 Mai 1770) dans la plus superbe floraison, & le flora s'y trouvoit beau-

coup

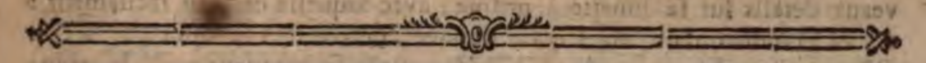
coup plus avancé que dans les autres districts; à quoi l'incendie de la montagne & la chaleur qui s'en exhale & se répand dans tous les environs, contribuent inconteſtablement beaucoup.

De ces trois ſections de la montagne qui brûloient alors, c'eſt celle de l'oueſt qui eſt la plus élevée, & M. Pallas l'eſtime à cent toiſes de hauteur perpendiculaire. Il y a près de trois ans que cette ſection brûle, mais avec moins de véhémence que celle du milieu, dont toute la partie méridionale eſt calcinée, & qui entretient, dit-on, le feu ſouterrein depuis près de douze ans. Or voici de quelle manière cet incendie a pris naiſſance. Il y a onze à douze ans, diſent les anciens Baſchkires établis dans cette contrée, que la foudre étant tombée ſur un gros pin, fortement enraciné tout au pied de la colline du milieu, vers l'oueſt, mit le feu à cet arbre & le conſuma juſques dans ſes racines. Ce même feu ſe communiqua au reſte de la montagne, qui depuis cette époque a brûlé intérieurement ſans interruption; de manière cependant que l'incendie eſt actuellement éteint au pied de la montagne, & qu'il s'en faut encore de beaucoup qu'il en gagne le ſommet. Toute la partie méridionale, qui ſe trouve actuellement tout-à-fait nue, étoit auparavant, comme tout le reſte, entièrement couverte d'arbres & de brouſſailles, que le feu a totalement conſumés par tout où il a déployé ſon activité, & cela dans un eſpace dont le petit diamètre près du pied de la montagne, vers le ſommet, a plus de ſoixante & dix toiſes, & le grand, au-delà de cent. L'incendie avoit auſſi gagné la colline attenante du côté de l'oueſt, & s'étoit étendu ſur un eſpace aſſez conſidérable; mais tout eſt éteint à préſent, & l'on y voit fleurir diverſes plantes, entr'autres la belle & odoriférante *heſperis ſyberica*, le *lupinoſter* & un *aſtragalus*. Mais la ſection la plus orientale de la montagne, à laquelle le feu s'eſt communiqué il y a près de trois ans (en 1767), en parcourant une bande de terrein fort étroite au travers d'une vallée couverte de bouleaux & qui commence déjà à reverdir, brûle toujours avec beaucoup de violence, & laiſſe voir une place incendiée, preſqu'auſſi étendue que celle de la colline du milieu.

La roche dont la montagne eſt compoſée, particulièrement aux endroits incendiés, conſiſte en partie en une pierre à moilons, qui, quoique calcinée en conſiſtance de bonne brique, & quoiqu'elle en rende un bon ſon, eſt cependant de nature calcaire; le reſte eſt une pierre ſchiſteuſe, friable, calcinée & lamellée en feuilles très-minces, qui paroît avoir renfermé entre ſes couches une autre matière dont il ne reſte que la cendre. M. Pallas ayant fait fouiller dans la ſection orientale de la montagne, auſſi avant que la chaleur de l'incendie le permettoit, obſerva que les couches ſupérieures ſe diviſoient en aſſez groſſes tables de roche groſſière; mais que plus on enfonçoit, plus elle devenoit fine, laminée & friable, & que ces couches paroiſſoient s'incliner de l'oueſt à l'eſt, quoiqu'il fût

en général aſſez difficile de bien diſtinguer l'ordre de leur poſition, à cauſe de l'éboulement de la partie incendiée. On y rencontre en pluſieurs endroits une pierre ferrugineuſe calcinée, ou *mulm*, tantôt en ſanguine ou hématite, tantôt en ochre jaune; & au pied de la montagne d'oueſt on trouve par-tout entre la pierre, une terre marneuſe très-friable, d'un rouge vif. Les places incendiées ſont remplies de crevaſſes & de fiſſures; de ſorte qu'on n'y ſauroit marcher ſans riſque. On enfonce quelquefois juſqu'aux genoux dans la terre végétale que la calcination a réduite en pouſſière en certains endroits, & l'on a bien de la peine à s'en tirer ſans reſſentir les impreſſions du feu. Il ſort continuellement des crevaſſes ouvertes, une vapeur ſubtile, trémulante au ſoleil, & d'une chaleur brûlante, inſupportable au tact, & qui allume des copeaux de bouleaux bien ſecs en peu de minutes. Dans des nuits orageuſes & fort ſombres, on voit auſſi ſortir de ces crevaſſes brûlantes, des flammes rougeâtres & ſubtiles, ou une vapeur enflammée qui s'élance à quelques archines de hauteur. Nonobſtant tout cela, il n'exiſte pas dans toute la montagne le moindre veſtige de vapeur ſulfureuſe, ou de la nature de celle qu'exhale le charbon de terre; & les exhalaiſons qui s'élèvent de ces crevaſſes, n'ont ni plus de conſiſtance ni plus d'odeur que la vapeur ſuffoquante qu'exhale un four ardent, lorſque le feu en eſt entièrement conſumé. A quelque profondeur qu'on creuſât, on ne s'appercevoit pas qu'il y eût pour cela plus d'odeur, & cependant les pierres devenoient à la fin ſi brûlantes, que tout liquide qu'on jettoit deſſus s'évaporoit à l'inſtant avec bruit, & que les pelles de bois s'allumoient.

Ce n'eſt pas ſeulement dans ſon contour, mais auſſi tout au milieu de la place incendiée, qu'on trouve des endroits entièrement refroidis, qui ſe recouvrent déjà de plantes, entr'autres de quantité d'arroche vulgaire, qui paroît le moins craindre le voiſinage du feu. Le pied de la colline du milieu eſt tout couvert d'un bois taillis d'une très-forte venue, qui, ſi l'on en croit les Baſchkires, n'exiſtoit point avant l'incendie. Il y croît encore de la belladona commune, de l'armoiſe & d'autres plantes de ce genre. La montagne abonde auſſi en vipères; mais elles y étoient déjà très-fréquentes avant l'incendie. Les Baſchkires aſſurent qu'en hiver, non-ſeulement, comme il eſt naturel de le préſumer, la neige ne tient point ſur ces collines brûlantes; mais que tout le contour des places qui brûlent, conſerve conſtamment un beau verd, & qu'il n'eſt pas rare d'y voir des plantes en fleurs long-temps après la chûte des neiges.



NOUVELLES LITTÉRAIRES.

RECUEIL *de Mémoires ſur la Mécanique & la Phyſique, par M. l'Abbé* ROCHON, *de l'Académie Royale des Sciences & de celle de Marine, in*-8°. *fig.* Paris, chez Barrois l'aîné, Libraire, quai des Auguſtins, 1783.

M. l'Abbé Rochon, ſi avantageuſement connu dans les Sciences, a réuni dans ce volume, des Mémoires lus à l'Académie des Sciences, & dont le Public en avoit entendu pluſieurs dans les ſéances publiques de cette Académie. L'Ouvrage commence par une notice qui renferme différents extraits des regiſtres de l'Académie au ſujet de ces Mémoires, principalement ſur le moyen propoſé par ce Savant pour meſurer les angles par le moyen de la réfraction des priſmes de cryſtal de roche & de verre. Très peu d'Auteurs avoient obſervé que le cryſtal de roche jouiſſoit d'une double réfraction, analogue à celle du ſpath calcaire ou du cryſtal d'Irlande; M. l'Abbé Rochon l'a confirmé & en a tiré un très-grand avantage. Il ſeroit très-utile pour l'Hiſtoire Naturelle de pouſſer plus loin ces recherches, & d'examiner chaque pierre orientale, de conſtater ſi elle jouit de cette propriété, & à quel degré. Ce ſeroit peut-être un nouveau caractère minéralogique à ajouter à ceux déjà connus. L'Auteur examine enſuite la nature de la lumière des étoiles fixes, à l'aide de ſes priſmes; les couleurs ſont bien moins vives, & elles diſparoiſſent auſſi ſous un angle réfringent moins grand. Des expériences répétées par les Commiſſaires de l'Académie prouvent, comme l'avoit imaginé M. Rochon, qu'en introduiſant un fluide diaphane entre les verres qui compoſent un objectif achromatique, on diminue conſidérablement l'effet des imperfections des quatre ſurfaces internes des trois verres. Suivent enſuite des recherches très-intéreſſantes ſur la viſion, où il examine comment on voit les objets droits, comment avec les deux yeux on ne voit qu'une ſeule image, & ſur quel principe eſt fondé le jugement que nous portons ſur la diſtance des objets. Après ces recherches ſavantes, il donne la deſcription du *dias poramètre* optique, ou d'un inſtrument propre à meſurer la diſperſion des couleurs. Ce dias poramètre eſt un priſme à angle variable. L'Auteur a cherché auſſi à rendre l'héliomètre de M. Bouguer, propre à meſurer des angles conſidérables, afin de faciliter les obſervations de diſtances d'étoiles à la lune; & le quartier de réflexion de M. Hadlei, ſuſceptible de meſurer les angles compris depuis zero juſqu'à 180 degrés. Il donne enſuite de nou-

veaux détails sur sa lunette à prisme, avec laquelle on peut facilement : 1°. la grandeur d'un objet étant donnée, déterminer sa distance ; 2°. la distance d'un objet étant donnée, déterminer sa grandeur ; 3°. la grandeur & la distance de l'objet étant absolument inconnues, déterminer & sa grandeur & sa distance. M. l'Abbé Rochon donne dans un Mémoire la description & l'usage d'un nouvel instrument propre à mesurer, avec une très grande précision, les hauteurs solsticiales, & généralement tous les grands angles ; & dans un autre des détails plus considérables sur le diasporamètre, avec une table de la refraction & de la dispersion, dans différentes substances, mesurées à l'aide de cet instrument. On sait que ce Savant a imaginé une machine très-ingénieuse pour graver ; il en donne dans ce Recueil la description, mais il seroit à souhaiter qu'elle fût plus détaillée. Enfin cet Ouvrage est terminé par un essai sur les degrés de chaleur des rayons colorés, & par des réflexions sur les lunettes achromatiques.

Bibliothèque physico-économique, instructive & amusante, recueillie en 1782 : *contenant des Mémoires & Observations-pratiques sur l'économie rustique, les nouvelles découvertes les plus intéressantes, la description de nouvelles machines & instrumens inventés pour la perfection des Arts, &c. &c. On y a joint nombre de recettes, pratiques & procédés découverts en* 1782, *sur les maladies des hommes & des animaux, sur l'économie domestique, & en général sur tous les objets d'agrément & d'utilité dans la vie, &c. fig.* in-12. *Prix* 3 *liv. relié, &* 2 *liv.* 10 *f. broché, franc par la poste*, 1783. A Paris, rue & hôtel Serpente.

On trouve dans ce Recueil tout ce qui a paru l'année dernière de bonnes choses éparses de tous côtés ; & le grand mérite de cet Ouvrage est de les réunir dans un seul volume in-12, de 432 pages.

De l'Application de l'électricité à l'Art de guérir ; Dissertation inaugurale soutenue par Jean-Baptiste BONNEFOI, *de Lyon*, in-8°. A Lyon, chez Aimé de la Roche, 1782.

Dans cette thèse très-intéressante, pleine de recherches & de discussions non moins sages que savantes ; l'Auteur considère l'électricité comme Physicien, comme Physiologiste & comme Médecin, & il divise en trois classes toutes les maladies que l'électricité guérit ou soulage : 1°. maladies par défaut d'irritabilité, les paralysies & asphyxies ; 2°. maladies par excès d'irritabilité, les inflammations, les fièvres, les spasmes & les douleurs ; 3°. maladies par le stase des humeurs, les tumeurs & les suppressions. L'Auteur se montre dans cet Ouvrage Physicien instruit, Physiologiste éclairé & Médecin habile.

Analyse de quelques pierres précieuses, *par M.* ACHARD, *de l'Académie de Berlin*, *Ouvrage traduit de l'Allemand par M.* DUBOIS, *Conseiller de la Cour de Sa Majesté le Roi de Pologne*, *Membre de plusieurs Académies.* A Paris, chez Moutard, 1783.

Le nom de M. Achard est très-connu dans la République des Sciences. Nous avons inséré dans notre Journal un très-grand nombre de ses Mémoires. Son vrai mérite, comme Physicien & comme Chymiste, l'a élevé à la place de M. Margraff, & il est son successeur. Ce petit Ouvrage renferme l'analyse chymique du rubis oriental, du saphir oriental, de l'éméraude orientale, de l'hyacinthe orientale, du grenat de Bohême & de la chrysoprase de Silésie; on voit avec plaisir dans les notes de M. Dubois, combien M. Achard se trouve d'accord avec M. Bergman dans ses analyses, quoique ces deux savans Chymistes aient employé des procédés différens. On lit à la fin un Appendice sur la génération des pierres précieuses, démontrée par l'expérience; il seroit bien à souhaiter qu'on se donnât la peine de répéter à Paris ces fameuses expériences, d'après les détails exacts que donne ici M. Achard.

Lettre de M. le Baron de Marivetz à M. le Comte de la Cépède, *sur l'Elasticité.* in-8°. *de 62 pages.*

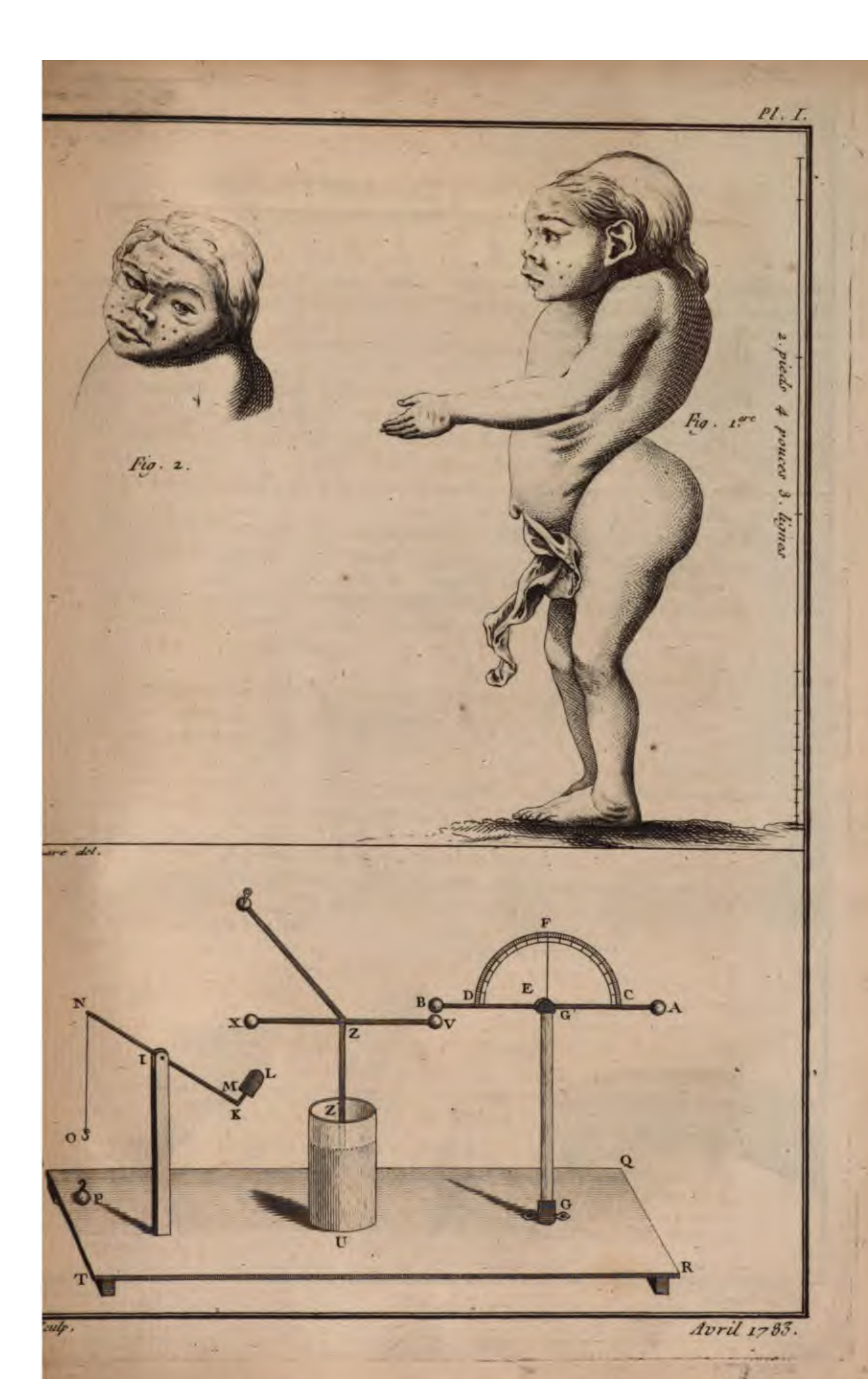
Nous avons annoncé dans ce Journal les deux Ouvrages de ces Savans; l'un sous le nom de *Physique du monde*, par M. le Baron de Marivetz, & l'autre sous celui de *Physique générale & particulière.* Amis rivaux, ils courent tous deux la même carrière; mais des principes différens sont les bases de leur systême. M. le Baron de Marivetz rejettant l'attraction, pour y substituer l'impulsion des soleils communiquée au plein éthéré; M. le Comte de la Cépède, fidèle disciple du Newtonianisme, regarde l'attraction comme la base du systême universel, & la retrouve jusques dans l'élasticité. Dans son premier volume il en défend les droits avec force, & dénonce toutes les théories même les plus ingénieuses, dont elle n'est pas le principe. M. de Marivetz croyant être attaqué personnellement dans cet endroit, répond à son ami dans cette Lettre, en développant ses principes & ses idées. S'appuyant tour-à-tour des autorités des plus grands Physiciens de ce siècle, & de Newton même, il fait valoir ces deux principes si simples, sur lesquels roule tout son systême : *L'espace est rempli d'un fluide élastique; & le Soleil, en tournant au milieu de ce fluide, en frottant contre lui, agite toutes les parties dont il est formé.* Le ton honnête avec lequel ce Savant se défend & répond à son ami, est un beau modèle que la plupart des Savans de nos jours imitent bien peu dans leurs disputes.

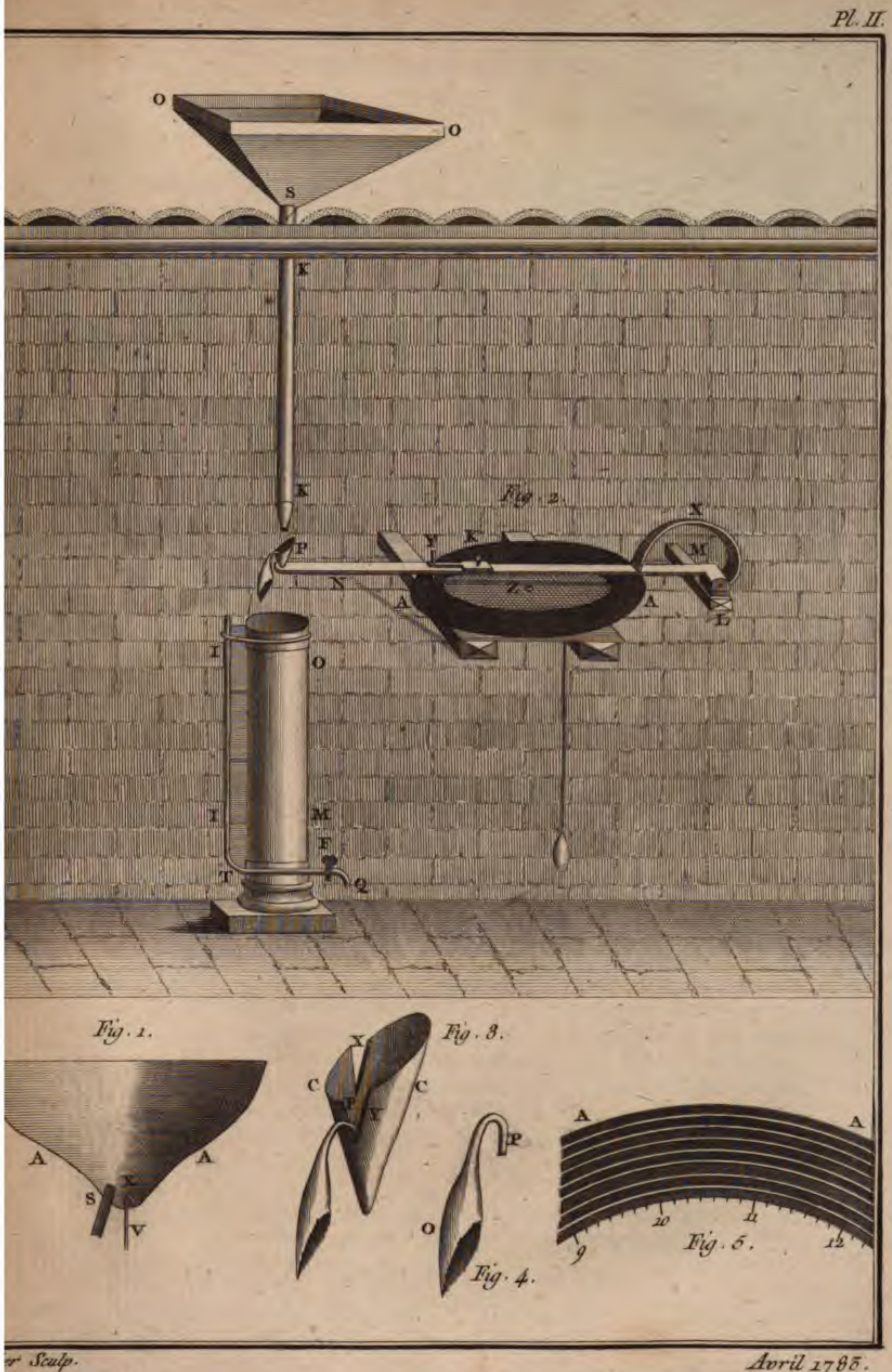
TABLE

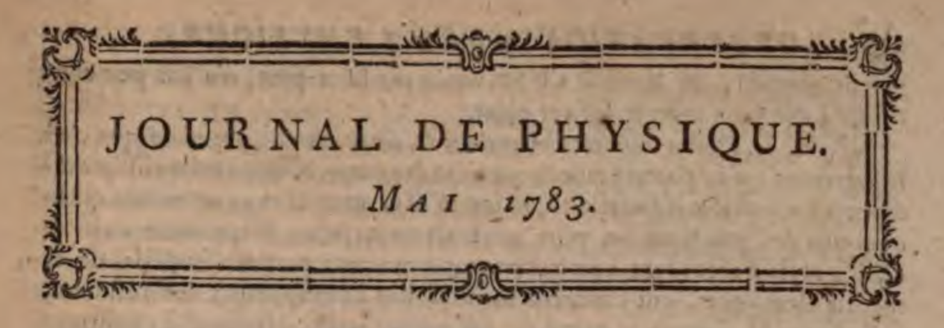
DES ARTICLES CONTENUS DANS CE CAHIER.

APPROBATION.

J'AI lu, par ordre de Monseigneur le Garde des Sceaux, un Ouvrage qui a pour titre : *Observations sur la Physique, sur l'Histoire Naturelle & sur les Arts, &c. ; par MM.* ROZIER *&* MONGEZ *le jeune, &c.* La Collection de faits importans qu'il offre périodiquement à ses Lecteurs, mérite l'accueil des Savans ; en conséquence, j'estime qu'on peut en permettre l'impression. A Paris, ce 24 Avril 1783. **VALMONT DE BOMARE.**


Fig. 2.
Fig. 1.re
2. pieds 4 pouces 3. lignes
...re del.
N
I
M
L
K
O
P
T
X
Z
V
Z
U
B
D
E
F
C
A
G
G
Q
R
...culp.
Avril 1783.


Pl. II.
O
O
S
K
K
Fig. 2.
X
Y
K
M
P
N
Z
A
A
L
I
O
I
M
F
T
Q
Fig. 1.
A
A
S
X
V
Fig. 3.
X
C
C
Y
P
O
Fig. 4.
A
A
9
10
11
12
Fig. 5.
r Sculp.
Avril 1785.



MÉMOIRE

Sur les grands avantages d'une espèce d'Isolement très-imparfait;

Par M. DE VOLTA : *traduit de l'Italien par M.* ***.

Sur la Capacité des Conducteurs conjugués.

PREMIER MÉMOIRE. *Dans lequel on démontre les avantages très-considérables d'une sorte d'Isolement si imparfait, qu'on peut à peine lui donner ce nom, sur l'Isolement le plus parfait.*

Introduction.

N°. I[er]. DANS une Lettre à M. de Saussure, insérée dans les *Opuscules Choisies*, *part. IV & V*, après avoir traité de la capacité des conducteurs simples, je promis de publier peu de temps après un autre Mémoire sur la capacité des conducteurs *conjugués*. Je désigne par ce nom tout conducteur, qui, au lieu d'être absolument isolé, c'est-à-dire, éloigné de tout autre corps déférent, se trouve en face à une petite distance d'un de ces corps. J'avois dès-lors poussé fort loin les expériences, & il ne me restoit plus que quelques pas à faire pour parvenir aux résultats tout-à-fait nouveaux & surprenants auxquels des recherches que j'avois été obligé d'interrompre depuis un temps considérable, & que j'ai reprises cette année 1780, m'ont conduit sans peine. Une expérience facile, qui offrit par hazard à un Amateur d'électricité (1), un phènomène auquel il ne se feroit

(1) M. le Marquis Bellisomi, un de ces Amateurs qui ne se contentent pas de répéter stérilement les expériences ordinaires, mais qui sait en imaginer de nouvelles, faisant

jamais attendu, & dont il a bien voulu me faire part, n'a pas peu contribué à me faire revenir sur cet objet.

N°. II. Je dis des *résultats nouveaux & surprenants*, persuadé que c'est le jugement qu'en portera quiconque aura des connoissances même assez médiocres en matière d'électricité, parce qu'ils contredisent ouvertement quelques-uns des principes les plus généralement reçus. Cependant comme d'ailleurs ils s'accordent admirablement avec cette partie essentielle de la théorie électrique, qui concerne l'action des atmosphères; ces résultats, si l'on veut se donner la peine de les approfondir, serviront à confirmer de plus en plus les principes lumineux dont ils sont, j'ose le dire, les conséquences nécessaires.

N°. III. L'ordre le plus naturel me prescrivoit de commencer par les expériences, dans lesquelles je me contente d'approcher jusqu'à un certain point les deux conducteurs l'un de l'autre, de passer ensuite à celles où je les approche de plus près, & de finir par le contact. Cette approximation

---

lui-même en bon Mécanicien qu'il est, lorsqu'il lui en prend envie, de nouveaux instrumens, ou perfectionnant ceux qui sont déjà connus. Un jour, ayant posé par hasard son électrophore sur une table couverte de peau, & l'ayant levé peu de temps après, y ayant approché le doigt, il fut bien étonné d'en tirer encore une petite étincelle. Il répéta plusieurs fois la même expérience, & toujours avec le même succès. Il eut l'honnêteté de me faire part d'un phénomène qui le remplissoit d'étonnement, & m'en demanda l'explication. Je la lui donnai sur-le-champ, en variant de plus sous ses yeux, & en retournant en cent manières différentes les essais & les tentatives; en devinant à point nommé quels en seroient les résultats; en prédisant que l'électrophore conserveroit ou ne conserveroit pas assez d'électricité après le contact, pour donner une étincelle selon qu'il toucheroit tel ou tel plan. Quelques jours après, ayant poursuivi à dessein les mêmes tentatives, je découvris dès-lors presque tout ce que je vais exposer dans cet écrit, & je le communiquai d'abord à M. le Marquis Bellisomi, puis à quelques autres personnes.

On prend le bon moyen (je le dis avec une sorte de complaisance) de faire des progrès rapides, lorsque, partant d'un principe bien fondé, on marche ensuite en droite ligne. J'ai toujours eu en vue l'action des atmosphères électriques: déjà j'avois apperçu dans ce principe comment il se faisoit qu'un conducteur *conjugué*, c'est-à-dire, un conducteur isolé à la vérité, mais en face & près d'un autre qui ne l'est point, ait plus de capacité en raison de ce qu'il en est plus près & de ce qu'il lui présente une plus grande surface, qu'une dose donnée d'électricité y déploie une moindre *tension*; je veux dire, qu'elle fasse un moindre effort pour en sortir. De là entr'autres choses, j'avois tiré une explication naturelle & très-simple de la vertu des pointes; explication que je donnai de vive voix, il y a long-temps, à plusieurs Savants de mes amis, versés singulièrement dans les matières concernant l'électricité; tels que M. de Saussure, l'Abbé Venini, le Chevalier Landriani & le P. Barletti. Dans le dessein où j'étois de poursuivre mes recherches tendantes à approcher toujours de plus en plus l'un de l'autre deux conducteurs, l'un électrisé & l'autre non isolé, il ne me restoit plus qu'à mettre deux surfaces planes en contact, puisque j'avois déjà essayé de substituer un déférent imparfait à l'un des conducteurs. Voilà, dis-je, ce qui me restoit à faire, quand M. le Marquis Bellisomi me prévint, sans y penser; & par-là me donna l'envie de suivre cet objet avec plus de chaleur.

graduelle des conducteurs nous auroit mis en quelque forte fous les yeux l'action des atmofphères, fes loix, fa mefure & la manière dont fe produifent les phénomènes qui en dérivent. Mais fi l'ordre & la clarté demandoient que je fuiviffe cette marche, d'un autre côté j'ai cru appercevoir un grand avantage à préfenter d'abord un petit nombre d'expériences choifies parmi une foule d'autres. En fe montrant tout-à-coup, pour ainfi dire, fans être attendues, elles en feront plus propres à frapper par leur merveilleux & à piquer la curiofité, que fi elles venoient méthodiquement à la fuite les unes des autres, à la faveur d'un grand nombre de déductions. J'ai fait encore une autre réflexion; c'eft que ces expériences, en même temps qu'elles font les plus merveilleufes, font auffi plus faciles à exécuter que celles qui devroient les précéder, en fuivant l'ordre des chofes: on peut même en tirer quelqu'utilité, relativement à beaucoup d'ufages auxquels on emploie l'électricité, comme on le verra en fon lieu. Tels font les motifs qui m'ont déterminé à commencer par les expériences dont il s'agit, & à en faire le fujet de ce premier Mémoire, en réfervant les autres pour un ou plufieurs Mémoires qui fuivront celui-ci. Je tâcherai, en remontant aux principes, de mettre en évidence, autant qu'il me fera poffible, l'action des atmofphères électriques. Après cela, toutes les expériences que j'aurai citées, & d'autres fans nombre analogues à celle-ci, trouveront leur explication dans les mêmes principes, & n'auront prefque plus befoin d'autre éclairciffement.

N°. IV. Je commence donc par propofer l'un après l'autre, & tout fimplement, quelques problêmes, qu'on peut appeller avec raifon des paradoxes électriques, puifqu'ils heurtent de front les maximes reçues depuis long-temps parmi les Phyficiens électrifants: de-là je pafferai à la folution de ces problêmes, en marchant au flambeau de quelques expériences principales également fimples, démonftratives & fécondes en corollaires intéreffants. Pour faire mieux comprendre les différentes expériences, & pour diriger les perfonnes qui voudroient les répéter, je dirai quelque chofe par anticipation, toutes les fois que l'occafion l'exigera, fur la caufe des phénomènes, en faifant ufage de ce qu'on fait déjà concernant les atmofphères électriques. Au refte, je ferai en forte que ce Mémoire puiffe aller feul, fans être lié néceffairement avec ceux qui fuivront.

Problêmes ou Paradoxes électriques.

N°. V. *Problême Ier.* Faire en forte qu'un conducteur de métal, ou un autre, quel qu'il foit, conferve très-long-temps l'électricité qu'on lui aura communiquée, quoiqu'il ne foit point du tout, ou du moins quoiqu'il foit très-mal ifolé. Je dis plus; qu'il la conferve même avec plus de ténacité que s'il étoit ifolé au mieux poffible.

N°. VI. *Problême II.* Accumuler dans un conducteur très-mal ifolé,

comme je viens de le ſuppoſer, une plus grande quantité d'électricité qu'il ne pourroit s'en accumuler dans le même conducteur iſolé de la manière la plus parfaite.

N°. VII. *Problême III.* Faire qu'un conducteur de métal, quoiqu'il ait une maſſe peu conſidérable, ne perde pas toute ſon électricité, malgré qu'on le touche & retouche avec un autre métal ou avec un doigt non iſolés; de manière que ces attouchements quelquefois répétés & quelquefois prolongés pendant un temps conſidérable, comme par exemple de 20 ou 30 ſecondes, ne l'empêchent pas de conſerver une vertu ſuffiſante, pour donner une étincelle paſſable.

N°. VIII. *Problême IV.* Pendant que le conducteur de métal ſe trouve en contact avec le doigt ou avec un autre métal, ou bien même avec les deux enſemble non iſolés, faire en ſorte que l'électricité qu'on lui donne ne ſe diſſipe pas toute entière, mais qu'il lui en reſte aſſez pour donner quelqu'étincelle.

N°. IX. *Problême V.* En faiſant jouer une machine électrique ordinaire, dont le premier conducteur iſolé au plus mal, ſi cependant l'on peut dire qu'il le ſoit en aucune manière, ne peut donner ni étincelles, ni aucun autre ſigne d'électricité, juſques-là qu'un fil très-mobile fait à peine ſemblant de ſe mouvoir, lorſqu'on l'en approche de très-près (C'eſt ce qui arrive lorſque le conducteur touche un des murs de l'appartement, ou lorſqu'une chaîne qu'on y attache poſe ſur une table, ou même ſur le plancher); en faiſant, dis-je, jouer une pareille machine, en ſe ſervant d'un premier conducteur qui communique avec le plancher, & qui eſt par conſéquent de la plus grande inertie, porter & accumuler dans un ſecond conducteur auſſi mal iſolé qu'il touche, une électricité aſſez forte pour fournir des étincelles vigoureuſes.

N°. X. *Problême VI.* Obtenir le même réſultat, quand la foibleſſe extrême qu'on remarque dans le premier conducteur provient du défaut de la machine même, qui, ſoit à raiſon de la petiteſſe ou de la mauvaiſe qualité du verre, ſoit par le défaut des frottoirs, à cauſe de l'humidité, ſoit enfin par quelle autre cauſe que ce puiſſe être, défavorable à l'électricité, peut à peine donner de foibles étincelles.

N°. XI. *Problême VII.*, Faire paſſer également & accumuler une forte, une abondante électricité dans un conducteur ſi mal iſolé, qu'à peine peut-on dire qu'il le ſoit; l'y faire paſſer & l'y accumuler, en le touchant ſimplement avec le crochet d'une bouteille de Leyde chargée ſi foiblement, qu'elle ne peut jetter la plus petite étincelle par ce même crochet, & qu'elle a bien de la peine à attirer un fil très-léger, d'une bouteille qu'on croiroit avoir déchargée, en y appliquant trois ou quatre fois l'arc conducteur à la manière accoutumée, ou en touchant avec le doigt long-temps & à différentes repriſes. Avec un reſte de charge ſi chétif & tout-à-fait inſenſible, ſans aucun autre ſecours, ſans avoir beſoin d'une nouvelle excitation,

porter dans le conducteur mal isolé, une si grande quantité d'électricité, qu'il ait de quoi jetter une très-vive étincelle, après cette première une seconde, une troisième, & ainsi de suite jusqu'à cent & plus, & cela en le touchant simplement & en le retouchant à chaque fois avec le crochet de cette même bouteille extrêmement pauvre, pour ne pas dire absolument épuisée.

N°. XII. *Problême VIII.* Rendre sensible & manifeste l'électricité de l'atmosphère en tout temps, lors même que le ciel est serein, par le moyen d'un conducteur, qui ne soit pas fort élevé & qui ne traverse qu'une très-petite quantité d'air, quoiqu'on n'en puisse pas appercevoir dans le conducteur même, qui n'en donne aucun signe; rendre, dis-je, une pareille électricité manifeste & très-sensible, en la faisant passer de ce conducteur dans un autre mal isolé.

N°. XIII. *Problême IX.* Exciter une électricité vive & accompagnée d'étincelles dans un conducteur de métal très-imparfaitement isolé, comme ci-dessus, en le frottant, ou mieux en le frappant avec un autre conducteur, qui appartient plutôt à la classe des *déférents* qu'à celle des *cohibents*, par exemple avec un morceau de drap, de cuir, de feutre, &c. Ces sortes de corps, à moins qu'on ait soin de les bien sécher auparavant, & de les chauffer au feu, ne s'électrisent presque point par le frottement, & par conséquent ne sont guères propres à isoler les corps. Toutes les fois qu'ils touchent un conducteur isolé, ou le crochet d'une bouteille chargée, l'électricité se porte abondamment vers eux; ils en prennent une quantité proportionnée à leurs masses, s'ils sont isolés, ou ils la dissipent en entier, s'ils communiquent avec la terre. Ils sont donc perméables au fluide électrique; ils sont déférents, bien qu'on les regarde comme des déférents imparfaits, par la raison qu'étant moins perméables que les métaux, ils transmettent & déchargent l'électricité avec une sorte de lenteur, sans étincelles, ou du moins avec de foibles étincelles. Or, il s'agit ici, en employant de tels corps, le drap, le cuir, &c. un peu secs tout au plus, mais sans les avoir chauffés, c'est-à dire, dans un état où ils sont déférents, en donnant avec un de ces corps quelques coups seulement à un conducteur de métal, d'y exciter la vertu électrique, au point d'en obtenir une étincelle passablement forte.

N°. XIV. Tels sont les problêmes, ou, si on veut les appeller ainsi, les paradoxes électriques que je suis parvenu à résoudre & à expliquer, en les rappellant tous à un seul principe, & en faisant dépendre d'une seule & unique condition la réussite des expériences que je propose, & d'une infinité d'autres analogues à celles-ci. Passons au détail de ces expériences.

PREMIÈRE PARTIE.

Expériences tendantes à faire voir qu'un conducteur acquiert la vertu de conserver beaucoup mieux l'électricité qu'on lui donne, au moyen d'une certaine communication, qui, si elle ne détruit pas tout isolement, le rend au moins très-imparfait.

N°. XV. Je prends une lame plane de métal, émoussée & bien arrondie par les bords, que j'appellerai dorénavant le *disque;* je tiens ce disque soulevé en l'air par trois cordons de soie, ou avec un manche de verre enduit de cire d'espagne, en sorte qu'il se trouve bien isolé ; & en cet état, je lui communique une forte électricité ; après quoi je l'approche d'un mur, d'un plateau de bois, d'une table de marbre ou d'autre semblable corps, en le portant jusqu'au contact. Qu'en arrive-t-il ? Quand ces corps ne sont pas mouillés ou pleins d'humidité, si on leur applique le disque bien à plat, en le retirant ensuite, & en l'examinant après l'avoir retiré du contact, je trouve qu'il me donne encore une vive étincelle.

N°. XVI. On me dira peut-être que le contact de ces corps, qui, étant parfaitement secs, sont des cohibents plutôt que des déférents, n'a pas rompu l'isolement de mon disque. J'accorderai une chose, c'est que les corps dont je fais usage sont des déférents fort imparfaits ; mais pourtant ni le marbre, ni le bois, quelque sec qu'il soit naturellement (c'est-à dire, si l'on ne l'a pas séché au four & chauffé jusqu'à roussir), ni encore moins un mur, ne sont des cohibents qui puissent servir à bien isoler un corps. Personne ne s'est jamais avisé de les faire servir comme isolateurs pour les usages ordinaires dans les expériences électriques, & sans doute on essaieroit inutilement de les employer à cette fin. Le premier conducteur d'une machine touche-t-il un des murs de l'appartement ; la chaîne que vous y avez attachée vient-elle à poser sur une table de marbre, quelque sec que vous le supposiez, ou sur une table de bois qui n'ait pas été bien séchée au four ; n'attendez pas que votre conducteur retienne beaucoup d'électricité : il n'en conservera que peu ou point du tout. Comment se fait-il donc qu'en appliquant le disque métallique, selon son plan, à ce mur, à ce marbre, à ce bois, on ne le dépouille point de toute son électricité ? Voilà le merveilleux, voilà ce qui doit sembler un paradoxe.

N°. XVII. Mais peut-être le contact ne dure-t-il pas long-temps ; peut-être ne se fait-il qu'en un petit nombre de points ? Non, il est étendu & très-étendu ; il est d'une durée raisonnable, & même d'une assez longue durée ; peut-être aussi n'est-ce qu'un petit reste d'électricité qu'on observe dans le disque, après l'épreuve dont nous parlons ? C'est toute autre chose qu'un reste ; souvent c'est presque toute l'électricité qu'on lui a donnée, ou

le plus souvent c'en est une bonne partie. Cela paroît incroyable ; cela est pourtant vrai. Je peux montrer la vertu électrique dans mon disque, après qu'il a été en contact avec ces corps pendant plusieurs secondes, aussi forte à peu de chose près qu'elle l'étoit auparavant; assez passablement forte encore, telle au moins qu'on ne peut dire qu'elle soit très-foible, après que le contact a duré un quart-d'heure, une demi-heure, & quelquefois des heures entières. Je peux faire voir que cela a lieu, non pas lorsqu'on applique le disque au plan de marbre, au mur ou à la table de bois par un petit nombre de ses points seulement, mais bien par un grand nombre de points, ou plutôt dans toute une surface fort étendue.

N°. XVIII. Arrêtons-nous ici, pour observer attentivement comme plus le contact est étendu, & mieux la surface du disque de métal s'applique à celui qu'on voudra des plans, mieux aussi l'expérience réussit; c'est-à-dire, plus long-temps le disque conserve l'électricité, & plus la dose qu'il conserve est considérable : au lieu que s'il ne touche le plan que par un de ses côtés, ou bien si on ne l'applique que sur l'angle du plan, ou s'il n'y a qu'une petite partie du plan posée sur l'autre, & que le reste déborde, toute ou presque toute la vertu électrique se dissipe en peu de temps & même en peu de secondes; elle passe visiblement du disque au plan touché, sous la forme d'étincelles, foibles à la vérité, mais pourtant sensibles. Ce plan, je le répète, est donc un déférent, quoique déférent imparfait; imperfection que marquent assez le peu de force & le foible pétillement des étincelles.

N°. XIX. Nous ne devons point passer légèrement sur de telles expériences; il est à propos de les confronter les unes avec les autres, afin de mieux sentir & de mieux apprécier ce qu'elles nous offrent d'extraordinaire & de singulier; j'ai presque dit, d'incroyable. Si le plan de marbre, le plan de bois & le mur sont assez déférents pour s'emparer de l'électricité du disque de métal qui ne touche quelqu'un de ces plans que dans un petit nombre de points, comment ne sont-ils plus en état de l'en dépouiller, lorsque le disque multiplie les points de contact, lorsque le disque leur est appliqué de la manière la plus ample & la plus étendue ? Est-il plus isolé alors ? n'est-il pas au contraire plus que jamais éloigné de l'être, tandis qu'il pose & qu'il est appliqué immédiatement par sa plus grande surface à un corps qui n'est pas un déférent parfait, il est vrai, mais qui est pourtant plus déférent que cohibent (XVI. XVIII) ? Comment peut-il donc conserver sa vertu au point de me donner une forte étincelle au doigt, toutes les fois qu'en le retirant de cet ample contact, je viendrai à l'éprouver ? C'est ce qui arrive néanmoins; tellement que la proposition suivante a beau avoir l'air d'un paradoxe, elle est trop bien établie sur des faits pour qu'on puisse la révoquer en doute. Dans un grand nombre de cas, comme dans celui qui nous occupe actuellement, un conducteur est d'autant plus propre à conserver l'électricité, que l'isolement devient moins parfait, ou, ce qui revient au même, à mesure

qu'on approche de plus près ce conducteur d'un corps, qui, s'il n'est pas un déférent parfait, du moins appartient beaucoup plus à la classe des déférents qu'à celle des cohibents, & qu'on rend cette communication plus ample & plus étendue; en sorte qu'il n'est jamais plus disposé à conserver long-temps l'électricité que dans le cas où il communique avec ce corps de la manière la plus étendue, & du plus près qu'il est possible.

N°. XX. En un mot, & pour reprendre les expériences qui se font avec le disque, il est constant qu'un isolement parfait est moins favorable à la conservation & à la durée de la vertu électrique, qu'une certaine espèce d'isolement très-imparfait, si pourtant on peut lui donner le nom d'isolement. Si vous soutenez le disque en l'air par ses cordons de soie, ou par un manche isolant, quel qu'il soit, il aura perdu pour l'ordinaire, au bout de quelques minutes, toute l'électricité que vous lui aviez donnée; au contraire, si vous le posez sur un des plans dont nous avons parlé, auxquels on ne peut refuser le nom de déférents (XVI. XVII.), quoiqu'ils le soient très-imparfaitement (une table d'albâtre ou d'un marbre de Carrare, lisse & bien poli, fort vieux, & qu'on a tenu toujours à l'abri de la grande humidité, se trouve dans ce cas plutôt que tout autre corps), il ne s'en dépouillera peut-être point dans l'espace d'une heure. Posé sur un gros pain de soufre ou de résine récemment fondus l'un & l'autre & bien nets, qui soient par conséquent absolument isolants, le disque perdra encore sa vertu électrique, plutôt que lorsqu'on le met sur la table dont nous venons de parler. Enfin, si vous le placez sur un carreau de ce même marbre de Carrare, si propre à conserver l'électricité, sur un plateau de bois pareillement bien conditionné, mais qui soient soutenus par un corps absolument isolant, tel que seroit une petite colonne d'un verre bien sec, l'électricité du disque dans cette situation durera bien moins que si vous laissiez le marbre ou le bois qui le soutiennent communiquer avec d'autres déférents. Il est donc vrai que le plan sur lequel on applique le disque de métal, ne doit pas être absolument cohibent par sa nature; & que, lorsqu'il est tel qu'il doit être précisément, déférent imparfait, ou tenant le milieu entre déférent & cohibent, loin de le tenir isolé par des cohibents parfaits, il faut au contraire lui laisser une libre communication avec la terre, si on veut qu'il conserve plus long-temps son électricité.

N°. XXI. Pendant qu'il est ainsi en ample contact avec un plan qui n'est ni cohibent par lui-même, ni isolé, notre disque acquiert une si grande ténacité pour conserver sa vertu électrique, qu'il ne s'en laisse pas entièrement dépouiller par une personne non isolée, qui le touche à différentes reprises avec le doigt, ou qui lui donne plusieurs coups avec un métal quelconque. Il est vrai qu'il perd alors une bonne partie de son électricité, & que si l'on insiste trop à le toucher avec le doigt, ou à le frapper avec le métal, on vient à bout enfin de la lui faire perdre entièrement. Je

suis

ſuis pourtant parvenu, en me ſervant d'un diſque bien uni de 2 pieds de diamètre, qui poſoit ſur une table de marbre blanc, & même avec d'autres moins grands de 6 à 8 pouces au plus, que j'emploie plus ordinairement pour faire ces expériences, ayant ſoin qu'ils poſent pareillement ſur des plans de marbre ou de bois très-ſecs, ou quelqu'autre plan bien conditionné; je ſuis parvenu, dis-je, à pouvoir tenir tantôt le doigt, tantôt une verge de métal, appliqués au diſque pendant l'eſpace de 30 ſecondes & plus, ſans lui ôter toute ſon électricité, dont il lui reſtoit même aſſez pour donner une étincelle paſſable, quand on venoit à le ſoulever de deſſus le plan. Je ſuis parvenu à le frapper avec une clef de fer, à le marteler & à lui donner bien cinquante ou ſoixante coups, ſans que cela l'empêchât de jetter encore une petite étincelle, quand je le levois.

N°. XXII. Voilà une choſe qui doit paroître étrange & bien ſurprenante à quiconque a la plus légère connoiſſance & le moindre uſage des expériences électriques. Ici il n'y a plus l'ombre d'iſolement; il y a contact avec des déférents imparfaits, avec des déférents parfaits; un contact de longue durée, étendu & très-étendu avec les premiers; moins durable & moins étendu avec les ſeconds, il eſt vrai, aſſez pourtant & beaucoup plus qu'il ne le faut pour dépouiller un conducteur de toute ſon électricité, eût-il 100 ou 1000 pieds de long. Comment ſe peut-il donc que notre petit diſque, après avoir été touché tant de fois & ſi long-temps, conſerve encore un reſte d'électricité, qu'il en conſerve même une doſe qui n'eſt pas petite? On ſera naturellement porté à chercher s'il n'y a pas quelque eſpèce d'iſolement dans la perſonne même qui touche le diſque, ſi la ſéchereſſe du plancher ne forme pas quelque obſtacle à la diſſipation de l'électricité. Mais on n'aura plus de ſcrupule, il ne reſtera pas l'ombre de difficulté, quand je ferai voir que le diſque conſerve une aſſez grande quantité d'électricité, quoique la perſonne ou la verge de métal qui le touche à différentes repriſes, communique non-ſeulement avec le plancher de la ſalle, mais encore avec un fil de fer qui ſe rend dans un puits où il y a beaucoup d'eau.

N°. XXIII. Il y a une autre difficulté que je dois prévenir; elle eſt ſpécieuſe, & ſi je la laiſſois ſans éclairciſſement, elle ſeroit capable de ſéduire. Le plan, me dira-t-on, ſur lequel vous poſez le diſque, étant un déférent imparfait, il doit partager la nature & les propriétés des cohibents; il pourra donc faire en quelque ſorte l'office de l'électrophore. Où eſt la merveille alors que le diſque de métal poſé ſur ce plan, & touché avec le doigt dans cette poſition, lance une étincelle dès qu'on vient à le lever? n'eſt-ce pas là préciſément la fonction & le jeu du diſque d'un électrophore quelconque? Mais prenez-y bien garde; il y a une grande différence, que je vous prie de bien obſerver. L'électrophore n'eſt jamais en action; jamais il ne produit les effets qui lui ſont propres, ſi on ne l'anime auparavant en imprimant l'électricité à ſa face iſolante. Cette électricité ne paſſe outre & ne ſe diſſipe qu'après bien du temps; mais elle reſte adhérente & comme

collée à la surface cohibente. Tant que cet état dure, le disque qui pose sur cette surface, fait effort pour se décharger d'autant de son propre feu, & il s'en décharge réellement s'il peut le faire, par exemple, si on le touche avec le doigt (je suppose que l'électricité qui continue d'être collée à la face isolante est en *plus* : si elle est au contraire en *moins*, le disque, touché semblablement, attire d'autant à lui le feu étranger). Enfin, le disque acquiert toujours une électricité contraire à celle qui réside dans la face isolante, électricité contraire, qu'il ne manifeste que lorsqu'on vient à le séparer de cette face électrisée & à le lever. Ce jeu, qui se répète autant de fois que vous le voulez, est constamment le même : toujours l'électricité ténacement adhérente à la surface isolante, le doigt ou un autre corps qui touche le disque, appliqués à cette surface, occasionnent la forte électricité contraire que ce dernier manifeste dans la séparation. Quand l'une ou l'autre de ces circonstances vient à manquer, l'effet cesse également d'avoir lieu, c'est-à-dire, soit que l'électricité qu'on a imprimée à la face isolante vienne à se dissiper entièrement, soit que n'étant pas entièrement dissipée, on omette de toucher avec le doigt ou quelqu'autre équivalent le disque appliqué, & de lui faire prendre par-là une électricité contraire.

N°. XXIV. Il en est tout autrement de notre disque de métal (qui est pourtant fort ressemblant au disque de l'électrophore), électrisé séparément, & couché ensuite sur un plan de marbre ou autre plan semblable. En premier lieu, si on l'applique au plan parallèlement & bien à plat, quelque forte électricité qu'on lui ait donnée, il n'arrive jamais qu'il en reste le moins du monde imprimé à la surface du marbre : celle ci ou n'en prend point du tout, ou si elle en prend quelque peu, cette électricité ne s'arrête pas à la surface, mais se répand dans la substance même du marbre qu'elle pénètre, & va se perdre. En second lieu, l'électricité qui se retrouve constamment dans notre disque, lorsqu'après avoir été posé & touché on le lève ensuite, n'est pas contraire à celle qui a été imprimée d'abord, comme cela arrive toujours dans l'électrophore (XXIII) : mais elle est de la même espèce ; c'est évidemment un restant de l'électricité qu'on avoit donnée au disque de ce métal, avant de le poser & de le toucher. Dès qu'une fois vous avez épuisé ce résidu, en soutirant une étincelle, vous avez beau remettre le disque sur le plan de marbre, le toucher & le lever, il ne vous donnera plus le moindre signe d'électricité ; troisième différence essentielle entre les effets de l'électrophore & ceux dont il s'agit, & preuve manifeste qu'il n'y a aucune électricité inhérente à la surface du marbre.

N°. XXV. Je conviens qu'il peut arriver quelquefois qu'il s'attache un peu d'électricité à la surface d'un carreau de marbre ou à celle d'une table de bois, & qu'on obtienne par-là tous les effets d'un véritable électrophore : mais il faut pour cela que le bois soit extrêmement sec (non pas u'il soit absolument nécessaire de le chauffer jusqu'à roussir, puisqu'il suffit u'on le fasse bien sécher au soleil) ; il faut également que le marbre soit

parfaitement sec, s'il ne faut pas même qu'il ait été chauffé au feu ou au soleil. Ensuite, quelque bien disposés que soient ces plans de marbre, de bois, pour imprimer l'électricité à leur surface, il faut ou employer un frottement considérable, ou porter successivement sur une bonne partie de leur surface, ou le bout d'un conducteur isolé, ou le bouton d'une bouteille de Leyde chargée. Mais si on se contente de poser à plat le disque de métal sur la surface du marbre ou du bois, après l'avoir électrisé, même avec la plus grande force, il ne leur imprimera pas la moindre électricité.

N°. XXVI. En s'y prenant de cette manière, on ne parviendroit pas même à électriser la face isolante d'un excellent électrophore. Pour l'animer ou pour lui imprimer l'électricité, il faut porter le disque de métal électrisé sur la face isolante, non pas selon son plan, mais à l'angle ou de côté, & le faire mouvoir en effleurant ladite surface, & en parcourant un grand nombre de ses points. On y parvient encore plus sûrement en électrisant le disque, tandis qu'il pose sur son plateau: toutefois il faut que l'électricité soit d'une force convenable pour produire l'effet qu'on desire. Si elle est foible, si on touche le disque, par exemple, avec le crochet d'une bouteille foiblement chargée, il retient tout ce qu'on lui donne, soit qu'il pose sur la face isolante d'un électrophore, soit qu'on le mette sur la surface demi-isolante d'une table de marbre, qui en fait l'office en quelque sorte. Ce n'est que dans le cas où la bouteille est fortement chargée, qu'elle parvient à imprimer une partie de son électricité au plan qui soutient le disque, & alors ce qu'il en reçoit s'attache à sa surface en tout ou en partie: en tout, si c'est un plan absolument cohibent; en partie, s'il tient le milieu entre le cohibent & le déférent; le reste de l'électricité, dans ce dernier cas, pénètre & se répand dans l'intérieur même du plan. Or, c'est-là précisément le cas où se trouvent le bois bien sec, le marbre, quand il est aussi extrêmement sec, sur-tout si on l'a chauffé, & tout autre corps de même nature, c'est-à-dire, tout corps qui tient un milieu entre les déférents & les cohibents; & quand cela arrive, il est certain que les effets de l'électrophore se confondent avec ceux qui font l'objet de ce Mémoire.

N°. XXVII. Il ne peut donc y avoir ni doute, ni équivoque, par rapport aux expériences que j'ai rapportées ci-dessus (XXI & suiv.), & à beaucoup d'autres que j'exposerai dans la suite; ni relativement à celles où on procède de la manière & avec les précautions prescrites (XXV & XXVI); ni enfin relativement à celles où le plan sur lequel on pose le disque de métal est trop perméable au fluide électrique, & par-là même incapable de retenir l'électricité attachée à sa surface; & tels sont le marbre dans son état ordinaire, quand il n'a été ni séché, ni chauffé; le bois, lorsqu'il n'est pas fort sec, un mur, & quantité d'autres corps, auxquels cependant si vous appliquez le disque de métal électrisé, & si, dans cette

pofition, vous le touchez plufieurs fois avec le doigt, avec une clef, &c.; il vous donnera encore une petite étincelle au moment où vous l'en retirerez (XXI).

Quoi donc, me dira quelqu'un, pourra-t-on pofer le difque fur tel plan déférent que ce foit avec un égal fuccès, fans qu'on puiffe lui faire perdre fon électricité qu'au bout d'un temps confidérable, même en le touchant à différentes reprifes avec le doigt, avec un métal, &c.? Ce n'eft pas là ce que je dis: je dis au contraire qu'il y a un certain terme au delà duquel on ne peut point aller. Il eft donc effentiel de remarquer qu'il n'eft pas néceffaire que le plan partage la nature des cohibents, jufqu'à retenir attachée à fa furface une portion d'électricité; que d'autres déférents moins imparfaits, tels qu'il ne feroit pas poffible de fixer dans une de leurs parties, prife déterminément, la moindre électricité, ni d'empêcher qu'elle ne fe répande également dans toute leur fubftance en très-peu de temps, font capables néanmoins de retenir la vertu électrique dans le difque de métal qu'ils foutiennent, & à fe l'attacher pour ainfi dire affez pour que, en le touchant avec le doigt ou autre corps femblable, on ne le dépouille pas entièrement. Mais il faut pourtant convenir que ces fortes de corps font moins propres à conferver long-temps l'électricité, à proportion qu'ils font de meilleurs déférents, tellement que les conducteurs parfaits ou prefque parfaits ne font plus bons à rien. C'eft ainfi que des furfaces métalliques nues, des étoffes humides, des bois encore verds, de telles furfaces, je ne parle pas de l'eau, appliquées tant bien que vous voudrez à notre difque de métal, ne font pas propres à y retenir l'électricité, au moins pendant un temps notable; le marbre même, que nous avons trouvé excellent lorfqu'il eft bien fec & bien net à fa furface, ne vaut plus rien s'il eft mouillé, ou feulement terni. Quand je mets le difque électrifé en contact avec un autre plateau de métal, j'ai beau le retirer avec la plus grande célérité, j'obferve qu'à peine a-t-il retenu affez d'électricité pour attirer un fil léger. Si je ne le fais toucher au plateau que de côté, ou bien s'il le touche d'une manière quelconque, mais dans un petit nombre de points feulement; quelqu'habile que je fois à le retirer, il ne m'eft plus poffible d'y appercevoir le plus petit refte d'électricité. Approché de l'électromètre le plus fenfible, il ne lui imprime pas le moindre mouvement.

N°. XXIX. Ainfi, jufques dans le cas où l'on applique l'un fur l'autre deux conducteurs parfaits, c'eft-à-dire, métal fur métal, on y retrouve le phénomène qui a excité notre admiration (XIX. XX.) dans les expériences avec des déférents imparfaits; nous y voyons l'électricité fe diffiper plus lentement, quand c'eft toute une grande furface qui touche, que fi le contact ne fe faifoit que dans un petit nombre de points.

N°. XXX. Mais que le contact de notre difque avec un autre métal lui faffe perdre fon électricité en très-peu de temps (XXVIII), & beaucoup plus preftement lorfque le contact ne fe fait que dans un petit nombre de

points (XXVIII. XXIX.), foit: néanmoins il ne parviendra pas à l'épuifer entièrement tout-d'un-coup, pas même dans l'efpace de plufieurs fecondes, fi à ce contact du difque avec un petit nombre de points métalliques, il s'en joint un autre bien plus ample avec un déférent imparfait. N'avons-nous pas vu en effet (XXI) qu'en touchant le difque, même à plufieurs reprifes, avec le doigt, avec une clef, &c., pourvu qu'il pofe dans le même temps fur un plan de marbre, de bois fec ou autre femblable, on ne le dépouille pas fi promptement de fon électricité qu'il ne donne encore une petite étincelle la première fois qu'on le lève? La même chofe arrive, fi un ou plufieurs petits morceaux de métal, une ou plufieurs pointes fe trouvent au niveau de la furface d'un des plans dont nous parlons, quand même ces morceaux de métal, ces pointes déborderoient tant foit peu. Le difque de métal pofé fur ce plan, conferve quelque peu d'électricité, graces au plan qu'il touche, ou peu s'en faut; tellement que fi on ne le laiffe que peu de temps en contact avec les pointes de métal, & qu'on le foulève promptement, il pourra encore donner quelque petite étincelle: au lieu que fi ces pointes débordoient beaucoup au-deffus du plan, fi elles fe trouvoient feules en contact avec le difque loin du plan, l'électricité difparoîtroit entièrement.

N°. XXXI. Ce que nous avons obfervé dans les trois numéros précédents, au fujet du contact du difque de métal avec d'autres métaux, a lieu à-peu-près également dans le contact de ce même difque avec d'autres conducteurs paffablement bons, tels que font les charbons, l'eau, les parties pleines de fucs des animaux & des végétaux, & de tout autre corps mouillé au dehors, ou très-humide intérieurement. Mais laiffons à part de pareils corps, qui étant d'affez bons conducteurs, enlèvent une partie confidérable de l'électricité, s'ils ne la détruifent pas entièrement, & retournons aux déférents moins parfaits, qui n'empêchent pas que l'électricité ne dure, ne fe conferve fort long-temps & prefque dans toute fa force, dans le difque qu'ils foutiennent (XV. XVII.), pourvu toutefois qu'ils touchent par des furfaces larges & planes, & non pas par les angles ou dans un petit nombre de points feulement (XVIII), qui confervent même fi long-temps l'électricité dans le difque, avec lequel ils font fuppofés avoir une ample communication, qu'un parfait ifolement dans l'air le plus pur & le plus fec, produiroit peut-être un moindre effet (XX); & ce qu'il y a de plus merveilleux encore, qui la retiennent fi opiniâtrément, qu'on peut toucher plus d'une fois le difque, & même affez long-temps chaque fois, fans le dépouiller en entier (XXI).

N°. XXXII. Quels font donc, parmi ces déférents imparfaits, les plus propres pour cet effet? Précifément les plus imparfaits, comme nous l'avons déjà fait remarquer (XXVIII); ceux qui approchent de la nature des cohibents, fans être tels à la rigueur.

N°. XXXIII. Un *cohibent*, dans le fens vrai & rigoureux, eft un corps

qui ne permettant à l'électricité ni de pénétrer à travers sa propre substance, ni de glisser le long de sa surface, la contraint de s'arrêter & de s'attacher aux points sur lesquels on l'imprime immédiatement. Tels sont beaucoup de verres (je dis *beaucoup*, parce qu'il y en a qu'il faut excepter, qui laissent passer l'électricité plus ou moins facilement), le soufre, les résines, les poils, les soies, les bois chauffés jusqu'à roussir; tous corps dont on peut faire & dont on fait de très-bons isolateurs pour les machines électriques ordinaires. Ce sont tous de véritables *cohibents*, & on les appelle encore *idio-électriques*, ou simplement *électriques*, eu égard à la vertu que tout cohibent possède, de s'électriser par le frottement. On donne le nom de *déférents* aux autres corps qui diffèrent des premiers, en ce que l'électricité, au lieu de se concentrer dans ceux de leurs points qui la reçoivent immédiatement, pénètre & se distribue également dans toutes leurs parties: on les appelle autrement *semper-électriques* ou *anélectriques*, à cause de la propriété qu'ils ont de n'être point électrisables par le frottement, mais seulement par communication. Ceux-ci pourtant se partagent en deux espèces: les uns offrent le passage le plus libre au fluide électrique, en sorte qu'il se répand en une manière égale & uniforme dans toutes leurs parties, avec la plus grande liberté & presque en un instant; on les nomme *déférents parfaits* ou *bons conducteurs*: les autres au contraire opposent au fluide électrique une résistance notable, qui en retarde sensiblement la diffusion; ils portent le nom de *mauvais conducteurs* ou *déférents imparfaits*, d'autant plus imparfaits, qu'ils se laissent plus difficilement & plus lentement pénétrer par le fluide électrique. Parmi les déférents parfaits, viennent d'abord les métaux, qui l'emportent sur tous les autres; ensuite les charbons bien cuits; après ceux-ci, l'eau qui commence déjà à faire éprouver au fluide électrique une résistance sensible, & très-sensible lorsqu'il passe en grande quantité à travers un petit filet d'eau; après l'eau, les animaux, soit vivants, soit morts, pourvu qu'ils ne soient pas desséchés; enfin, les plantes vertes, & généralement tous les corps, quand ils sont abreuvés copieusement d'humidité. Pour ce qui est des déférents imparfaits, il est à remarquer qu'il y en a certains qui résistent au point qu'une partie de l'électricité s'accroche, pour ainsi dire, & demeure attachée à l'endroit où on l'imprime, tandis que le reste se répand également & promptement dans toutes leurs parties. Ce sont alors des déférents d'une telle imperfection, qu'ils tiennent de la nature des cohibents, & par conséquent de celle des idio-électriques; en sorte que, si on les frotte bien fort, sur-tout après les avoir chauffés un peu, ils s'électrisent toujours plus ou moins (1).

(1) Il y a certains corps qui sont de très-mauvais déférents, & qu'on a beau néanmoins frotter avec toutes les précautions possibles, on ne parvient pas à y exciter suffisamment la vertu électrique, pour qu'ils puissent attirer par eux-mêmes le fil le

Tels font certains marbres & d'autres pierres dures, les enduits de plâtre ou de chaux bien fecs, le bois féché de longue main, l'ivoire, toute forte

---

plus léger. On feroit en conféquence porté à croire qu'ils ne s'électrifent point du tout, & qu'ainfi ils n'ont rien de commun avec les corps idio-électriques. Mais prenez un de ces corps qui ait une furface plane & fuffifamment étendue, & frottez-la; appliquez à cette furface, qui vous paroît d'une parfaite inertie, une lame de métal également plane, telle qu'eft un difque d'électrophore, & fervez vous précifément du même procédé qu'on emploie avec l'électrophore. Après l'avoir touché avec le doigt ou avec quelqu'autre corps, levez cette lame, ce difque ifolé; il vous donnera des fignes d'électricité, que le corps que vous avez frotté refufe de vous donner lui-même. Vous trouvez ici dans la réalité tout le jeu & l'action de l'électrophore, dont le difque, touché avec le doigt, prend une électricité contraire à celle qui eft attachée à la face ifolante; électricité contraire, que le difque déploie auffi-tôt qu'on le lève, avec un degré d'intenfité bien fupérieur à celui qui paroît dans la face ifolante, comme il eft aifé de le voir par la vivacité de l'étincelle qu'il lance, & par les vibrations qu'il imprime à l'électromètre, bien plus fortes que celles que la face ifolante pourroit imprimer elle-même. Il ne faut donc plus s'étonner qu'un femblable jeu puiffe rendre fenfible l'électricité que le frottement imprime à certains corps trop foibles pour être apperçue immédiatement. Voilà un expédient heureux, au moyen duquel on decouvrira dans bien des corps une vertu électrique originaire, dont nous les euffions cru privés au moins dans certaines circonftances; par exemple, dans les marbres, dans les os, dans les bois qui ne font pas extrêmement fecs. C'eft encore un moyen, lorfque l'électricité n'eft pas tout-à-fait imperceptible, & qu'elle fe fait fentir fur les furfaces frottées, d'en accroître les fignes, & de les rendre merveilleufement fenfibles; ce qui eft d'un très-grand avantage, fingulièrement pour connoître de quelle efpèce eft l'électricité. Ajoutons qu'on peut fouvent s'épargner la gêne de frotter d'abord, avec un corps quelconque, celui dans lequel l'électricité ne peut s'exciter que foiblement, & de lui appliquer enfuite la lame ou le difque, en le frottant immédiatement avec le difque même. Si ce moyen ne réuffit pas bien, quand on frotte dur contre dur, il nous offre un avantage d'autant plus grand, lorfqu'un des deux corps eft fuffifamment flexible. Si tel eft le corps même dont on veut éprouver la vertu électrique originaire; fi c'eft, par exemple, du cuir, du papier, du drap, &c., il n'en faut pas davantage; fi c'eft un corps dur, comme du marbre, du bois, un os, en pareil cas, on pourra revêtir la face du difque qui fert à frotter, d'un morceau de drap ou de peau, avec une petite lame de plomb pardeffus, ou bien une feuille de papier doré, la dorure étant en dehors. Le difque ainfi préparé fera admirablement bon pour frotter; il pourra auffi fervir comme difque d'électrophore, & à beaucoup d'autres ufages. L'expédient dont nous avons parlé jufqu'ici, fi commode pour obtenir les fignes d'électricité les plus manifeftes, de certains corps qui paroiffent par eux-mêmes d'une inertie abfolue, ou prefque abfolue, après qu'on les a frottés, en les foumettant à l'épreuve de l'électrophore, n'a pas échappé à M. Cavallo. Voici ce qu'il en dit dans les Tranfactions Anglicanes, & ce qu'il répète dans le dernier Chapitre de fon Traité complet fur l'électricité. « Ayant obfervé qu'on peut tirer une forte étincelle de la lame de métal de la machine de M. de Volta, quand le carreau électrique tout feul refufe abfolument de donner la plus petite étincelle, j'imaginai naturellement de faire ufage de cette lame pour découvrir l'électricité dans les corps qui n'en ont qu'une très-foible, qu'il feroit autrement impoffible d'appercevoir, & dont on ne pourroit pas fûrement diftinguer la nature, à caufe de fon extrême foibleffe. En conféquence, je façonnai plufieurs carreaux de différentes grandeurs, à commencer par un, que je fis de ce métal commun dont on fe fert pour les boutons, & que je pofai

d'os, le parchemin & une peau quelconque, le papier, le drap, la toile, toujours dans la ſuppoſition que ces corps ſoient bien ſecs. J'entends des bois, des os, du cuir, du papier, du drap, &c., ſecs autant qu'ils peuvent l'être naturellement ou par vieilleſſe, ou pour avoir été long-temps dans un endroit bien ſec, ou pour avoir été chauffés doucement au ſoleil ou au feu; car nous ſavons d'ailleurs que ſi on les fait chauffer juſqu'à ce qu'ils commencent à rouſſir, ſi on les sèche au four au point d'exhaler une fumée abondante, ils deviennent par-là même de vrais & parfaits cohibents, tout-à-fait impénétrables au fluide électrique, conſéquemment très-propres à iſoler de la manière la plus parfaite; des *idio-électriques*, en un mot, qui ne le cèdent ni au verre, ni aux réſines (1).

N°. XXXIV. La digreſſion que je viens de faire, n'offre rien de nouveau, il eſt vrai; elle ne contient que des choſes qu'on ſavoit déjà. On ne doit pourtant pas la regarder comme ſuperflue, puiſqu'elle préſente les choſes ſous un point de vue très-propre à fixer les juſtes limites des expériences avec leurs véritables réſultats, & que d'après cela on eſt bien plus en état de déterminer quels ſont & comment on doit concevoir les déférents imparfaits, que nous avons vu (XXVIII) être les ſeuls qu'on puiſſe employer avec ſuccès dans les expériences dont il s'agit. Je l'ai déjà dit (XXVIII. XXXII), & je le répète maintenant, qu'il eſt bien plus aiſé de le concevoir; les corps qui tiennent le juſte milieu entre les déférents & les cohibents, tels que nous les avons décrits plus haut (XXXIII, vers la fin), qui ſont à la vérité perméables au fluide électrique, mais qui oppoſent une aſſez grande réſiſtance à ſon paſſage, qui s'électriſent même quelque peu par le frottement; ces corps ſont les plus favorables de tous à la durée de l'électricité dans le diſque de métal poſé ſur ces corps, ſelon ſon plan, & ils le rendent ſi ténace, qu'il ne ſe laiſſe pas entièrement dépouiller, lors même qu'on le touche avec un doigt ou un métal à différentes repriſes.

N°. XXXV. S'il eſt vrai que les déférents parfaits ne valent rien, & que les déférents imparfaits ſont d'autant plus favorables à la durée de

---

ſur une petite colonne de cire d'Eſpagne. J'obtins par ſon moyen une électricité très-ſenſible des poils de mes jambes & de toute autre partie de mon corps après les avoir frottés, de mes cheveux & de ceux de toute autre perſonne preſque ſans exception. En m'y prenant de cette manière, le dos d'un chat, une peau de lièvre ou de lapin, un morceau de flanelle ou de papier me donnent de ſi fortes étincelles, que je peux avec chacune de ces ſubſtances charger immédiatement une bouteille armée, & aſſez vigoureuſement pour faire un trou dans une carte à jouer avec ſa décharge ».

(1) On peut conſulter là-deſſus une de mes Diſſertations imprimée en 1771, *De corporibus eterrelectricis quæ fiunt idio-electrica, Experimenta atque Obſervationes*, dans laquelle je parle d'une machine électrique entr'autres que j'ai conſtruite à diſque de carton, qui me donnoit de belles & fortes étincelles, qui me chargeoient aſſez fortement une bouteille de Leyde, &c.

l'électricité

l'électricité dans le disque qu'ils soutiennent, qu'ils sont plus imparfaits & plus près d'être cohibents (XXVIII. XXXII. XXXIII.). Il paroîtroit donc que les cohibents parfaits devroient être les plus convenables de tous à cette fin. Cela n'est pourtant point. Il faut prendre (précisément comme on l'a dit) des corps qui tiennent le milieu entre les déférents & les cohibents, tout juste entre les deux extrêmes. En effet, nous avons vu (XX) qu'en plaçant le disque sur un gros pain de résine bien pure, ou sur un autre isolant parfait, il conserve moins long-temps son électricité, que lorsqu'il pose sur un plan de beau marbre bien sec, ou sur un autre demi-cohibent.

N°. XXXVI. La différence n'est pourtant pas fort grande, à s'en tenir à cette épreuve; je dirai même, pour ne rien dissimuler, que l'avantage est du côté du cohibent parfait, toutes les fois que l'autre plan se trouve être un déférent imparfait, mais non pas au plus haut degré d'imperfection. J'ajouterai encore qu'il y a peu de marbres qui soient tels, & que, si vous en exceptez le beau marbre blanc de Carrare & quelques albâtres, je n'en ai trouvé aucun jusqu'à présent qui ait conservé plus long-temps l'électricité dans le disque posé dessus, qu'un plan parfaitement cohibent. J'y suis parvenu avec des tables de bois chauffées fortement, quand elles n'étoient presque plus déférentes, quand elles étoient pour ainsi dire cohibentes, électrisables tant soit peu par le frottement. Néanmoins, quoique l'électricité se maintienne plus long temps indubitablement dan le disque, lorsqu'il est en repos sur un plan d'albâtre ou de bois desséché, que si on le met sur un plan qui soit un véritable & parfait cohibent, la différence, comme je l'ai dit, n'est pas fort grande jusques-là : elle est très-grande, elle est frappante, elle est décisive à l'avantage du plan qui n'est pas un cohibent parfait, quand on vient à le toucher avec le doigt, une clef de fer, &c. On peut le toucher durant plusieurs secondes, sans qu'il perde entièrement son électricité (XXI), lorsque le plan sur lequel il repose tient le milieu entre le déférent & le cohibent, ou bien même qu'il est plus déférent que cohibent, comme les marbres ordinaires, le bois séché simplement à la longue, un mur sec, de quelque manière que ce soit (XVI. XVIII. XXXIII.); au lieu que si ce même disque est posé sur un cohibent parfait, telle qu'une couche épaisse de résine pure sur un carreau de verre net, épais & bien sec, sur un disque de bois bien desséché, & devenu conséquemment un cohibent parfait, en un mot, s'il se trouve parfaitement isolé; en ce cas, loin de tenir contre des attouchements multipliés, il suffit de le toucher une seule fois avec le doigt pour lui enlever toute son électricité.

N°. XXXVII. Le disque se désélectrise également dès la première fois qu'on le touche, bien que placé sur un carreau du meilleur marbre ou sur un plateau de bois très-sec, position cependant dans laquelle il la conserve si bien pour l'ordinaire; il perd, dis-je, son électricité, lorsque ce pla-

teau, ce carreau, portent sur une colonne isolante, ou qu'on les tient suspendus avec des cordons de soie, ou qu'on les empêche d'une autre manière quelconque de communiquer avec la terre. N'ai-je donc pas droit de dire que l'isolement parfait est beaucoup moins favorable qu'un autre isolement très imparfait à la conservation de l'électricité dans notre disque? Si quelqu'un pouvoit en douter encore, d'après tout ce que nous avons dit, pour achever de le convaincre, je lui ferois voir qu'en faisant cesser l'isolement du plateau ou du carreau de marbre, au moyen d'un conducteur qui établisse une communication entr'eux & le plancher, le disque de métal reprend cette ténacité merveilleuse qui le met en état de souffrir qu'on le touche plusieurs fois avec le doigt, sans beaucoup de préjudice pour son électricité.

N°. XXXVIII. Ainsi, d'un côté les déférents imparfaits ou demi-cohibents, qui, par leur nature, & plus que tous les autres corps, ont la vertu de disposer le disque de métal qu'ils soutiennent à retenir l'électricité dans son sein, en dépit d'attouchements redoublés; ces déférents, dis je, ne valent plus rien, lorsque leur communication avec la terre vient à être rompue; lorsque, à une petite distance de la surface qui touche le disque, il se trouve des cohibents qui forment un véritable & parfait isolement. (XX. XXXV. XXXVI. XXXVII.). Mais d'un autre côté aussi, ces mêmes cohibents, incapables par leur nature de donner une pareille ténacité, deviendront propres à produire cet effet dans le cas où, tout près de leur surface extérieure, il se trouvera une communication avec la terre; c'est-à-dire, dans le cas où le vrai cohibent ne formant qu'une couche un peu épaisse, il y aura sous cette couche un corps quelconque de la classe des déférents.

N°. XXXIX. Il n'y a donc qu'un seul cas où l'électricité de notre disque n'est point à l'épreuve des attouchements avec le doigt, &c.: c'est celui où il a sa surface fort éloignée de toute autre large surface, qui soit déférente & en communication avec la terre, ce qui peut arriver de deux manières; ou bien parce qu'on le tient isolé dans l'air à une certaine hauteur, ou parce qu'on le place sur une couche cohibente fort épaisse. Mais quand le disque touche selon son plan & par une large surface un déférent imparfait, ou qu'il en est fort près sans le toucher, n'en étant séparé que par une couche d'air, ou même par une couche cohibente peu épaisse, il acquiert alors cette prodigieuse ténacité dont nous parlons, cette disposition à ne point se dessaisir de son électricité, quoiqu'on le touche à différentes reprises.

N°. XL. J'ai toujours supposé que le disque de métal étoit couché selon son plan, même dans le cas où il est séparé du déférent imparfait par une couche cohibente peu épaisse, circonstance essentielle; car s'il touche cette même couche par un angle fort ouvert ou dans un petit nombre de

points de quelque manière que ce soit, une bonne partie de l'électricité du disque s'y déchargera, en s'attachant à ces mêmes points, ou en traversant toute la couche, si elle est bien mince.

N°. XLI. Au lieu donc d'une table d'albâtre ou de bois extrêmement sec, nous pouvons employer pour nos expériences une lame de métal enduite de soufre, de cire d'Espagne ou d'autre matière résineuse ; en un mot, un plateau d'électrophore, & ce dernier conviendra admirablement. En posant sur cette couche résineuse non électrisée un autre disque de métal, celui de l'électrophore qu'on aura électrisé à part, il ne lui imprimera point d'électricité, puisqu'après l'avoir levé, on trouve cette couche résineuse dans la même espèce d'inertie absolue qu'auparavant. Il n'en imprimera point, dis-je, mais à une condition qui est absolument indispensable (XXV. XXVI); c'est que vous posiez bien exactement le disque selon son plan. Pour lui il la conservera si bien, qu'après des heures entières, quelquefois au bout d'un jour entier, il pourra vous donner une petite étincelle au moment où vous le leverez ; bien entendu que pendant tout ce temps de repos, on ne l'aura point touché du tout : lors même qu'on l'aura touché plusieurs fois avec le doigt ou autrement durant l'espace de quelques secondes, il aura encore la force de retenir quelques restes d'électricité.

N°. XLII. Il y a ici une remarque bien importante à faire; c'est que l'électricité se maintient plus long-temps dans le disque de métal, lorsqu'il pose sur une mince couche isolante, que lorsqu'on le place sur le plan de marbre nud, ou sur celui de bois très-sec; mais qu'il résiste moins à l'épreuve des attouchemens extérieurs dans le premier cas que dans le second. Le même disque de métal, qui, placé sur une couche de résine peu épaisse, conserve pendant tout un jour un reste d'électricité, n'en conservera peut-être autant que l'espace de deux ou trois heures, couché sur une table de beau marbre blanc de Carrare, qui est pourtant de tous les déférens imparfaits le plus favorable à la conservation de l'électricité dans le disque. Mais en revanche, il en gardera assez dans ce dernier cas pour étinceler encore, après avoir été touché une ou deux minutes entières, & à plusieurs reprises avec le doigt : au lieu que, placé sur la couche résineuse, il se désélectrisera entièrement en quelques secondes, quoiqu'on ne le touche que fort légèrement, & que chaque contact ne dure que très-peu de temps; & il se désélectrisera d'autant plus promptement, que la couche cohibente sera plus épaisse : tellement que si cette couche a plusieurs lignes d'épaisseur, on la dépouille entièrement en la touchant deux ou trois fois avec le doigt; une seule fois même suffit, si elle est épaisse d'un pouce (XXXVIII). Alors en effet nous sommes dans le cas de l'isolement parfait, où le disque est fort éloigné de tout plan déférent (XXXIX); isolement qui (je le répète) ne donne point au disque la force de résister à l'attouchement d'un corps déférent, sans que

ſon électricité n'en ſouffre, ſi elle ne ſe perd pas entièrement, cette prérogative étant réſervée ſpécialement à l'iſolement imparfait dont il a été queſtion juſqu'ici.

N°. XLIII. C'eſt pourquoi, tout conſidéré, je regarde comme iſolements imparfaits, & comme deux choſes à-peu-près équivalentes, poſer un corps ſur un plan demi cohibent & demi-déférent, tel que le marbre, le bois ſec, la chaux sèche, ou le poſer ſur une mince ſurface cohibente qui couvre un déférent; par exemple, ſur un carreau de métal légèrement incruſté de cire d'Eſpagne, ou bien verniſſé, ſur un plateau de bois ou de carton ſemblablement incruſté ou verniſſé, ſur une toile cirée, ſur une table, un banc ou un lit couverts d'une étoffe de ſoie, &c. Dans le fait, ſi vous faites deſcendre une chaîne du conducteur d'une machine ordinaire ſur un de ces plans revêtus comme nous venons de le dire, vous obſerverez qu'on ne peut accumuler que très-peu ou point d'électricité dans le conducteur; qu'elle paſſe entièrement ou peu s'en faut dans le plan, ſi la couche dont il eſt revêtu n'eſt point un cohibent parfait, ou bien ſi elle eſt d'un tiſſu rare, poreux, interrompu par des crevaſſes, ou qu'elle s'attache aux points ſeulement où la chaîne aboutit, & à un petit nombre de points voiſins; ſi c'eſt un cohibent parfait, ſerré & uni, tant qu'y abondant continuellement, elle ſe trouve en force ſuffiſante pour vaincre la réſiſtance que lui oppoſe la couche cohibente, & pour s'y ouvrir un paſſage. La même choſe n'arrive pas, quand la chaîne du conducteur tombe ſur une chaîne fort épaiſſe de matière parfaitement iſolante: on peut alors accumuler l'électricité dans le conducteur au plus haut degré. Hé! n'emploie-t-on pas en effet de gros pains de ſoufre ou de réſine pour iſoler convenablement une perſonne? Faites au contraire monter cette même perſonne ſur une lame de métal, ſur une petite planche légèrement enduite de cire d'Eſpagne ou d'une autre matière réſineuſe, ou ſeulement verniſſée, ſur une table couverte d'une toile cirée, ſur un banc revêtu d'une étoffe de ſoie, &c., vous perdez votre peine. Vous avez beau fatiguer votre machine, vous ne parviendrez pas à tirer de la perſonne, ſi mincement iſolée, une de ces belles étincelles qu'elle vous donneroit, ſi elle montoit ſur un gâteau épais de cette même réſine, ſur la même étoffe pliée à pluſieurs doubles.

N°. XLIV. Et cependant, ſi vous poſez notre diſque ordinaire ſelon ſon plan ſur cette même lame de métal, ou ſur cette planche, légèrement incruſtées l'une & l'autre de réſine, ou même verniſſées ſeulement, ſur cette même table couverte d'une ſimple toile cirée, ſur ce même banc couvert d'une étoffe de ſoie, il conſervera plus long-temps l'électricité qu'on lui aura imprimée auparavant, & il en ſera incomparablement plus ténace que ſi vous le poſiez de la même manière ſur une couche épaiſſe de réſine; puiſque nous voyons dans ce dernier cas toute l'électricité s'évanouir dès la

première fois qu'on touche le disque avec le doigt (XXXVIII. XXXIX), & nous la voyons au contraire à l'épreuve de plusieurs attouchemens dans le second cas, comme on l'a déjà dit (XXXVIII. XLI.).

N°. XLV. Nous voilà donc ramenés par ces dernières expériences faites sur des plans couverts d'une couche cohibente peu épaisse (expériences qui ne diffèrent pas pour le fond de celles que nous avons faites sur des plans demi-cohibents de leur nature); nous voilà, dis-je, ramenés toujours au même point d'être forcés de reconnoître que le meilleur état où puisse être un conducteur pour conserver son électricité, n'est pas celui du plus grand & du plus parfait isolement, mais bien au contraire, un état d'isolement si imparfait, qu'on peut à peine lui donner le nom d'isolement, ainsi que nous nous étions proposé de le faire voir.

N°. XLVI. Mais j'ai avancé quelque chose de plus, & les avantages qu'on peut se procurer, en posant le conducteur selon son plan sur des corps très-peu cohibents, plutôt que de le tenir parfaitement isolé, s'étendent plus loin. Il y en a un bien plus considérable que celui dont on vient de parler, duquel dépend la solution de la plupart des problêmes avancés dans les premières pages de ce Mémoire, & c'est de quoi nous allons nous occuper dans une seconde partie. Il me semble à propos néanmoins, avant de terminer celle-ci, de descendre dans un détail plus particulier sur les différentes espèces de corps que j'ai employés avec plus ou moins de succès, eu égard à leur propre qualité & aux circonstances actuelles, tant pour les expériences que j'ai décrites jusqu'ici, que pour un grand nombre d'autres analogues à celles-ci, que je décrirai dans la suite. Ce détail ne sera pas inutile à ceux qui auroient envie de répéter ces expériences.

N°. XLVII. J'ai nommé bien des fois le marbre comme un des corps qui conviennent le mieux pour ces sortes d'expériences; mais aussi j'ai donné à entendre en plusieurs endroits, que tous les marbres ne réussissent pas également bien, & que le meilleur que j'ai trouvé est le beau marbre de Carrare, & quelques albâtres (XX. XXXVI.) J'ai dit encore qu'il faut un marbre bien net, & sur toute chose bien sec à sa surface (XX. XXVIII); mais ce n'est pas encore assez. S'il est humide intérieurement, comme il est assez ordinaire quand il y a peu de temps qu'on l'a tiré de la carrière ou qu'on l'a taillé, quand il a été long-temps exposé à l'eau, alors il est trop déférent; il ne vaut rien ou presque rien (XXVIII. XXXII. XXXIII.). Inutilement l'essuierez-vous à sa surface: il faut le mettre chauffer quelques heures au feu ou au soleil. C'est ce qu'il faut presque toujours faire à l'égard des marbres qui ne réussissent pas bien, comme la plupart de ceux qui ont des taches. J'en ai pourtant beaucoup amélioré quelques-uns, en les séchant d'abord au four, en les graissant ensuite avec de l'huile fine, & répétant plusieurs fois ces opérations. Les tables de marbre bien vieilles, qui se trouvent communément dans nos salles, sont presque tou-

jours bonnes pour cet usage, & sur-tout celles de marbre blanc : elles le sont même, lorsque l'air est chargé de vapeurs. Il n'est pas besoin de les chauffer ; il suffit de les essuyer, quand elles sont visiblement humides. C'est en posant le disque de métal sur quelqu'une de ces tables de marbre, & spécialement de beau marbre blanc de Carrare, que je suis parvenu à lui faire conserver l'électricité pendant plusieurs heures, lorsque je ne le touchois pas (XVII); pendant plusieurs minutes, en le touchant par intervalles jusqu'à soixante fois, & quelquefois une demi-minute de suite, avec un doigt, une clef de fer, &c., en tambourinant même sur le disque avec mes doigts l'espace de 20 secondes & plus.

N°. XLVIII. Après le marbre, que j'ai soumis le premier à l'expérience, j'ai éprouvé d'autres pierres, & j'ai tiré un très-bon parti de plusieurs des plus dures, des carreaux d'agathe, de chalcédoine, &c. Ces sortes de pierres paroissent l'emporter peut-être sur les meilleurs marbres & les albâtres ; mais le mal est qu'on n'en trouve pas facilement pour en faire l'expérience en grand. Je n'ai pas obtenu grand'chose de quelques autres pierres, quoique dures aussi, telles que le granit, le porphyre, & peu ou rien des pierres molles & spongieuses, à moins qu'elles n'eussent été exposées longtemps au feu ou au soleil, avant de les éprouver.

N°. XLIX. Les carreaux d'ivoire & d'autres os ne m'ont jamais beaucoup réussi, excepté dans des endroits où il n'y avoit point d'humidité, & par des temps très-secs : encore falloit-il avoir la précaution de les bien chauffer avant & pendant l'expérience. Il n'en est pas de même de quelques carreaux d'écailles, qui, sans avoir besoin d'une telle préparation, ont donné au disque qui reposoit sur eux, la force de conserver son électricité pendant plusieurs minutes, & de souffrir plusieurs attouchements avec le doigt, sans beaucoup de préjudice.

N°. L. Je passe aux bois, dont j'ai fait souvent usage, en les employant tantôt nuds, tantôt revêtus, préparés par la Nature ou par le secours de l'art. Je n'ai rien trouvé de mieux que des plateaux de bois frits précédemment dans l'huile de lin, mais qui, dégradés de l'état de vrai cohibent, ne faisoient plus qu'un déférent très-imparfait, ainsi que d'autres petites tables chauffées dans le four presque jusqu'à roussir, & par conséquent réduites à cet état moyen qui convient le mieux pour les expériences dont il s'agit. Le disque placé sur ces sortes de bois a maintenu son électricité à peu de chose près, comme sur les meilleurs marbres. Il l'a moins bien conservée sur des planchettes de bois, que je n'avois pas fait roussir au four, mais qui étoient pourtant fort sèches de longue main, & que j'avois encore eu la précaution de faire sécher de nouveau & chauffer au soleil avant l'expérience. Avec de petites tables de bois bien nettes, bien unies & préservées avec soin de l'humidité, singulièrement quand elles étoient marquetées, j'ai conservé l'électricité du disque à l'épreuve de quelques attouchements, mais en petit nombre. Si on vient à employer un bois tendre, qui ne soit pas bien

uni, ni extrêmement humide, ni extrêmement fec, un peu fale, l'expérience ne réuffit jamais bien. Le difque, pofé fur un tel bois, perd fon électricité en peu de minutes, quelquefois en deux ou trois fecondes. Il annonce pourtant une certaine ténacité, puifqu'on peut le toucher une ou deux fois avec le doigt à la hâte, fans le dépouiller entièrement, tandis qu'il eft dans cette pofition. C'eft toute autre chofe fi la table eft raboteufe, vifiblement humide & abfolument fale. Placer le difque fur une table pareille & lui faire perdre toute fon électricité, c'eft prefque une feule & même chofe : il ne faut tout au plus, pour achever de le dépouiller, que le toucher un inftant avec le doigt.

N°. LI. Des bois médiocrement fecs, mais depuis long-temps enduits de plâtre, font mieux pour l'ordinaire que des bois nuds, & réuffiffent auffi-bien qu'un mur qui n'eft ni mouillé extérieurement, ni intérieurement humide. Appliqué à ceux-là comme à celui-ci, notre difque retient l'électricité depuis 4 ou 5 fecondes, jufqu'à 2, 3 minutes & plus. Il peut fouffrir en outre, fans la perdre toute entière, qu'on le touche une, deux, jufqu'à dix fois, pourvu qu'on ne le touche pas long-temps à chaque fois, à proportion que l'enduit de plâtre ou de chaux eft plus ou moins fec.

LII. Mais un enduit qui vaut encore mieux que ceux dont nous venons de parler, c'eftun enduit de cire d'Efpagne, ou de toute autre matière réfineufe, ou de beau vernis. J'ai éprouvé de petites tables de bois, de carton, même de métal, enduites de la forte; entr'autres certaines cuvettes d'Angleterre, appellées communément *cabarets*, qui font faites de cuivre verniffé. Le difque leur ayant été appliqué, a gardé fon électricité, tantôt pendant un quart-d'heure, tantôt pendant une demi-heure; quelquefois même lorfque l'enduit étoit réfineux, durant plufieurs heures & jufqu'à un jour entier : d'ailleurs je pouvois le toucher (fpécialement quand il étoit appliqué à des plans verniffés) des dix, vingt, trente fois dans l'efpace d'une minute, fans le dépouiller entièrement.

N°. LIII. Des tables couvertes d'une toile cirée, m'ont rendu à-peu-près le même fervice; des toiles de tableaux peintes à l'huile m'ont également bien fervi, ou peu s'en faut. Mais il ne faut pas croire que toute toile cirée ou peinte ait un égal fuccès. Comme celles qui font mouillées ou humides ne valent rien du tout, auffi les meilleures font les plus dures & les plus sèches, pourvu qu'elles foient d'ailleurs bien liffes & bien propres. Il eft à remarquer ici que les toiles peintes font plus variables que les toiles cirées; pour peu qu'on les laiffe expofées à l'humidité, elles s'en reffentent immanquablement: celles pourtant des vieux tableaux, confervées bien sèches dans les appartements, font bonnes en tout temps.

N°. LIV. J'ai éprouvé diverfes peaux, le parchemin, le papier, communément avec peu de fuccès, parce que ce font pour l'ordinaire des corps fpongieux & très-humides: à proportion cependant qu'ils l'étoient

moins parfois, & par conséquent qu'ils se trouvoient des déférents plus imparfaits, ils ont aussi conservé l'électricité dans le disque de métal, mis en contact avec eux, pendant un certain temps, même après qu'il avoit été touché une, deux fois ou plus, avec le doigt.

N°. LV. Enfin, le velours, le raz, & toutes les étoffes de soie, même les plus fines, étendus sur un mur, sur une table ou sur un lit, m'ont toujours assez bien réussi; puisque ces étoffes, en leur appliquant le disque de métal électrisé selon son plan, ne le dépouilloient qu'après un temps considérable, & qu'elles lui faisoient conserver une assez bonne partie de son électricité, après avoir été touché plusieurs fois avec le doigt. Ces étoffes de soie singulièrement, celles même de poils, tels que le camelot, réussissent passablement bien en tout temps, sans excepter les jours ni les lieux où il y a beaucoup de vapeurs, à moins qu'elles ne soient tout-à-fait sales ou visiblement chargées d'humidité. Pour ce qui est des étoffes de laine, elles demandent à être préservées de l'humidité avec plus de précaution, & il en faut encore plus pour les toiles de coton & celles de lin, qu'il sera ordinairement convenable de faire sécher au feu ou au soleil, avant de s'en servir pour nos expériences. Mais ces étoffes de laine, ces toiles de coton ou de lin, de même que les étoffes de soie, feront mieux, si on les prend d'un tissu serré & plus rases que velues.

N°. LVI. J'ai indiqué les corps qui ont besoin pour l'ordinaire d'être séchés ou chauffés préalablement pour réussir dans un temps même où l'air n'est pas fort sec. J'ajouterai qu'il est souvent à propos d'entretenir une chaleur moyenne durant l'expérience même. Néanmoins on pourra se passer de cette précaution, dans le cas d'une grande & longue sécheresse, sur-tout si elle est accompagnée de gelée & d'un grand vent de nord; alors les bois, les os, les murailles, les pierres, les briques même, les étoffes de soie, de poils & autres, le cuir, le papier, tous ces corps, de quelque qualité qu'ils soient, font passablement bien, pour ne rien dire des toiles cirées ou peintes, qui font des merveilles.

N°. LVII. Ainsi, nous pouvons dire qu'il n'y a que les matières métalliques, les charbons, les pierres molles & spongieuses, dans des temps & des lieux humides, les bois verds ou ceux qu'on n'a pas gardés assez long-temps; enfin, tout corps ou humide ou très-sale, & l'eau elle-même, qui enlèvent très-promptement l'électricité à un conducteur, lors même qu'on l'applique à ces corps selon son plan & par une large surface. L'huile & les autres liqueurs inflammables emportent bien aussi une grande partie de l'électricité; mais elles en laissent toujours une petite dose, tellement que notre disque ordinaire électrisé, & posé légèrement sur un plateau métallique couvert d'une couche d'huile peu épaisse & levé peu de temps après, se trouve en état d'attirer un fil léger, & de donner, quoiqu'avec bien de la peine, une petite étincelle.

N°. LVIII. Quant aux autres corps dont nous avons fait l'énumération

(depuis

(depuis le n°. XLVI jusqu'au n°. LVI), ces corps qu'on doit ranger dans la classe des déférents, puisqu'ils ne sont que peu ou point cohibents (XXXIII), enlèvent bien aussi au disque de métal son électricité, & l'en dépouillent même entièrement en peu de temps, dans le cas où celui-ci ne les touche que par un de ses angles ou dans un petit nombre de points (XVIII. XIX. XL): mais s'il les touche selon son plan & par une large surface, ils se comportent de manière que l'électricité se maintient dans le disque en entier, ou en partie plus grande ou plus petite, tantôt plus, tantôt moins long-temps (XV. XVII. XVIII. XXVIII. XXXII. XXXIV. &c.), même malgré plusieurs attouchements avec un doigt, avec une clef, &c., qui suffiroient pour le désélectriser entièrement dans toute autre circonstance. Cette prérogative, particulière aux déférents imparfaits, ne convient nullement aux vrais & parfairs cohibents (XXXVI), si ce n'est dans la circonstance où ils ne sont guères propres à isoler; je veux dire dans le cas où ils ne forment qu'une couche peu épaisse sous laquelle il se trouve un deférent, comme nous l'avons vu (XXXVIII. XXXIX. XLI & suiv.).

N°. LIX. Cette dernière circonstance de la promptitude avec laquelle le disque de métal perd son électricité, lorsqu'il touche un plan demi-déférent & demi-cohibent à angle ou dans un petit nombre de points seulement, est une des choses sur lesquelles j'ai insisté plus souvent dans le cours de cet écrit, spécialement aux n°s XXVIII & suivants, pour faire sortir davantage ce qui a véritablement l'air d'un paradoxe; savoir, qu'en rendant la communication plus étendue, en multipliant les points de contact du disque de métal avec un même corps démontré perméable au fluide électrique, celui-ci, loin de se dissiper en entier & plus promptement, s'y fixe incomparablement mieux, & s'y maintient plus long-temps. Il falloit faire sentir combien la proximité & le contact d'un petit nombre de points seulement étoient préjudiciables, & combien au contraire un contact étendu étoit favorable à la conservation de l'électricité. C'est aussi ce que j'ai inculqué avec beaucoup de soin, en insistant fortement sur la nécessité de poser le disque selon son plan, & non par le côté. Je n'ai pas voulu dire par-là que dans le cas d'un contact peu étendu, le disque perdît toute son électricité à l'instant; au contraire, ou j'ai toujours modifié la proposition avec un *presque*, ou je me suis servi de ces expressions: *bientôt*, *en peu de temps*, ou autres équivalentes, pour donner à entendre que toutes les fois que le contact qui se fait dans un petit nombre de points seulement sera très-court, alors on appercevra dans le disque quelque petit reste d'électricité. C'est sur quoi je me suis expliqué encore bien plus clairement, lorsque j'ai parlé de la résistance & du retard que les déférents imparfaits apportent au passage du fluide électrique (XXXIII). Ainsi, qu'en tenant mon disque électrisé par son manche isolant, je le fasse toucher par le côté à un mur, à un carreau de marbre ou à du bois bien sec,

une ſeule fois, en le retirant preſtement, j'y trouverai encore un reſte d'électricité; il attirera un fil; il pourra même me donner une petite étincelle, pourvu que ce marbre, ce bois, ce corps quelconque que j'ai touchés avec le diſque, aient les conditions requiſes, c'eſt à dire, que ce ſoit des conducteurs très imparfaits & preſque cohibents. La petite étincelle ſera encore plus ſenſible, ſi ces corps ſont enduits de réſine ou de vernis.

N°. LX. Je dois faire part du moyen dont je me ſers pour éprouver ſi tel ou tel corps eſt bon, & ce que je dois en attendre, quand je veux en faire un plan pour y poſer le diſque à l'ordinaire. Je choiſis, comme les meilleurs, ceux qui laiſſent au diſque électriſé, après qu'il les a touchés de côté, la vertu de me donner au doigt une étincelle, qui ne ſoit ni forte, ni auſſi extrêmement foible : extrêmement foible, elle m'apprend que le corps touché eſt trop déférent, & qu'il ne manqueroit pas de déſélectriſer le diſque en peu de temps, quand même je le lui appliquerois ſelon ſon plan (XXVIII); ſi l'étincelle eſt forte, j'en conclus que le même corps touché eſt trop cohibent, & que par conſéquent le diſque que je lui appliquerai ſelon ſon plan pourra bien conſerver long-temps ſon électricité, tant qu'on ne le touchera point avec le doigt, avec une clef de fer, &c., mais qu'il ne la défendra point contre des attouchements multipliés de ces mêmes corps.

La ſuite au Mois ſuivant.

SUITE

DES OBSERVATIONS SUR LA DURANCE;

Par M. BERNARD.

Queſtion Iere. LES cailloux arrondis qu'on voit dans le lit de la Durance, dans les plaines & ſur les collines voiſines de ſes bords, ſont-ils des corps primitifs, & qui ſoient ſortis des mains de la Nature tels qu'ils ſont & dans la place qu'ils occupent?

J'ai remarqué qu'il y avoit la plus grande variété dans la nature de ces cailloux; que les quartz de différentes couleurs, les pierres de roche, les ſerpentines, les grès, les ſilex, les granits étoient confondus & placés indifféremment à côté les uns des autres; que ces cailloux étoient ordinairement déſunis, & que, lorſqu'ils formoient des rochers, ils étoient liés par des matières qui leur étoient étrangères; enfin, que chaque caillou appartenoit, de la manière la plus déterminée, à un genre diſtinct.

Il ſuffit de connoître la manière dont ſont organiſées les montagnes for-

mées de chacune de ces diverſes eſpèces de pierres, pour ſavoir qu'elles s'excluent pour ainſi dire mutuellement. Or, ici les pierres des montagnes à couches ſe trouvent confondues avec les productions des montagnes à filons. L'organiſation des premières s'annonce pourtant de la manière la plus marquée : on voit très-ſouvent les cailloux arrondis diſpoſés ſur les collines par lits, & repoſant ſur des couches de ſable, de marne, ou ſur des débris d'anciens êtres vivants.

J'ai ramaſſé dans le torrent des Mées, des cailloux calcaires arrondis ſur leſquels on voyoit des empreintes de portions de groſſes cornes d'ammon. Il eſt donc évident qu'il y a eu un temps où ces cailloux appartenoient à des maſſes plus conſidérables, & où ils n'étoient qu'une matière molle plongée dans la mer.

Il y a eu des Phyſiciens, qui, renouvellant l'opinion de Poſſidonius, ont prétendu que les cailloux roulés qu'on voit raſſemblés dans des lieux éloignés des bords des rivières, étoient originairement du limon charrié par des eaux courantes dans des lacs, & que ce limon avoit pris de la conſiſtance & de la dureté à meſure que les eaux s'étoient diſſipées : mais ce ſyſtême eſt entièrement deſtitué de vraiſemblance. En effet, ſi la matière des cailloux qu'on obſerve ſur les collines voiſines de la Durance avoit été toute molle à-la-fois, il auroit fallu que les parties propres à former certains genres de pierres, ſe fuſſent raſſemblées comme par enchantement. Il auroit fallu, par exemple, que le mica, le feld-ſpath & le quartz ſe ſéparant des parties crayeuſes & argilleuſes qui nageoient à leur voiſinage, ſe fuſſent réunis pour faire les granits. Mais ce n'eſt pas là le tout ; il faudroit encore rendre raiſon de la rondeur des cailloux. Or, le limon ſe fend bien en durciſſant ; mais les gerçures ſont toujours verticales & anguleuſes : on ne peut lui faire prendre une forme arrondie qu'en le mutilant & qu'en le roulant.

On peut donc aſſurer que les cailloux qui forment les plaines & les collines voiſines de la Durance ne ſont pas des corps primitifs ; qu'ils appartenoient originairement à des roches de différentes eſpèces ; qu'ils ont été tranſportés à la place qu'ils occupent, & que leur forme arrondie & le poli de leur ſurface eſt un indice certain des mouvements qu'ils ont eſſuyés.

Queſtion II. Ces cailloux ont-ils été fournis par les montagnes voiſines des endroits où on les voit accumulés ? Nous l'avons déjà dit ; on n'obſerve ſur les montagnes de la haute-Provence que des marnes & des pierres calcaires : auſſi tous les torrents qui y ont leur origine, & qui ſe jettent dans la Durance, ne tranſportent pas une pierre vitrifiable. Il faut pourtant excepter le Verdon, qui, traverſant quelques contrées où le ſable quartzeux eſt abondant, a des grès dans ſon lit : mais d'ailleurs les cailloux calcaires charriés par les torrents, diffèrent eſſentiellement de ceux qui ſont réunis en maſſe au voiſinage de la Durance. Ceux-ci ſont beaucoup plus durs,

mieux arrondis, & ils donnent une chaux fort ſupérieure à celle que les autres fourniſſent.

Comme les cailloux calcaires ſont placés près des granits, & confondus avec un grand nombre d'autres eſpèces de pierres étrangères à la partie de la Provence où elles ſont raſſemblées, il n'eſt pas douteux que toutes ces pierres arrondies n'aient été tranſportées & accumulées par la même cauſe; mais il eſt évident auſſi que les montagnes actuellement exiſtantes qui environnent ces amas de cailloux, n'en ont fourni aucun, quoiqu'elles ſoient beaucoup plus élevées.

Queſtion III. Ces cailloux ont-ils été tranſportés par la Durance?

C'eſt une opinion ancienne & généralement adoptée, que le tranſport du gravier ne dépend que de la rapidité des eaux courantes, & que les rivières qui ont toujours beaucoup de vîteſſe en charrient continuellement. Il faut avouer que cette idée eſt, en apparence, très-conforme à la raiſon; & lors même que des phénomènes multipliés la démentent de la manière la plus formelle, on a de la peine à l'abandonner, tant les préjugés établis par l'impreſſion des ſens ont pour nous d'empire.

J'ai avancé le premier, dans un Mémoire couronné par l'Académie de Lyon, que cette opinion, érigée en principe dans tous les livres d'Hydraulique, étoit fauſſe. J'avoue aujourd'hui avec ſatisfaction que j'ai trouvé les arguments les plus déciſifs pour la combattre, en obſervant la rivière qui paroît raſſembler au premier coup-d'œil tout ce qui peut contribuer à l'étayer. En effet, la Durance a toujours un volume d'eau fort conſidérable; ayant environ 3 lignes de pente par toiſe, ſon principal courant eſt conſtamment rapide; ſes eaux ne ſont jamais limpides; elle a dans ſon lit des amas énormes de cailloux arrondis, qui paroiſſent partager ſon inſtabilité. Enfin, dévaſtant ſucceſſivement chacun de ſes bords, tantôt elle engloutit des terres labourables, & tantôt elle en rend de nouvelles à l'Agriculture.

Tous les anciens Auteurs ont parlé de la Durance comme d'un torrent extrêmement rapide; mais il n'en eſt aucun qui ait exprimé d'une manière plus préciſe les effets des eaux, d'après l'impreſſion qu'elles font généralement, que Tite-Live, à l'occaſion de l'expédition d'Annibal. Voici ſes paroles (1): « De toutes les rivières qui ont leur ſource dans les Alpes, il » n'en eſt point qui ſoit plus difficile à paſſer que la Durance; la maſſe » d'eau qu'elle roule eſt immenſe, & cependant elle n'eſt pas navigable: » elle n'a pour ainſi dire point de bords: elle occupe à-la-fois pluſieurs

(1) *Is & ipſe (Druentia) Alpinus amnis longi omnium fluminum difficilimus tranſitu eſt. Nam cùm aquæ vim vehat ingentem, non tamen navium patiens eſt, quia nullis coercitus ripis, pluribus ſimul neque iiſdem à locis fluens, nova ſemper vada novosque gurgitus faciens (& ob id pediti quoque incerta via eſt), ad hæc ſaxa glareoſa vel glomeroſa volvens, nihil ſtabilis nec tuti ingredienti probet.* Tite-Liv. Décad. 3, liv. 1.

» lits, sans en avoir jamais de permanents : il s'y forme à tous moments de
» nouveaux gués & de nouveaux gouffres, de manière que les piétons
» même n'y ont pas de passages fixes ; comme d'ailleurs elle entraîne con-
» tinuellement des cailloux arrondis, elle n'offre à ceux qui y entrent qu'un
» fond fugitif & qu'une traversée dangereuse ».

J'observerai d'abord que M. d'Anville, dans sa Carte de l'expédition d'Annibal en Italie, marque le passage de ce Général vers la source de la Durance. On voit ainsi que Tite-Live n'a parlé de cette rivière que parce qu'elle lui fournissoit occasion de faire un tableau intéressant. Sa description n'est point relative aux lieux où s'effectue le passage de l'armée, & il me sera aisé de faire voir qu'elle renferme les plus grandes exagérations relativement au transport des cailloux.

J'ai indiqué, dans le Mémoire déjà cité, les circonstances nécessaires pour que les eaux courantes puissent charrier du gravier. J'espère traiter cette matière avec plus d'exactitude & de précision, dans un Ouvrage que je publierai bientôt sur les meilleurs moyens de diriger les rivières. Je me bornerai à présent à rapporter quelques observations qui démontrent que la Durance ne charrie réellement pas beaucoup de gravier.

J'ai mesuré, dans différents points du cours de la Durance, sa vîtesse. Le moyen que j'ai employé est extrêmement imparfait; mais par-là même il est propre à fournir des arguments plus difficiles à détruire. Je mesurois sur les bords de la rivière, & parallèlement à la direction du courant, une base étendue. Je me plaçois à l'extrémité supérieure, tandis qu'une autre personne étoit à l'extrémité inférieure. Je jettois au-dessus de la place que j'occupois des morceaux de bois léger, assez longs pour qu'on pût les distinguer facilement, mais qui, par cette raison, éprouvoient plus de résistance de la part de l'air, & prenoient plus difficilement la vîtesse de l'eau. Dans l'instant où ces corps arrivoient devant moi, je mettois en mouvement un pendule, qui battoit exactement les secondes, & je comptois les vibrations, jusqu'à ce que l'autre observateur m'annonçât, par un mouvement rapide, l'instant où ces corps légers passoient devant lui. Je faisois ordinairement huit à dix expériences dans le même lieu.

Un espace de 80 pieds fut franchi en dix secondes au-dessus des Mées, près d'un endroit où la Durance vient frapper contre un rocher. J'ignore si c'étoit là le principal courant. Les eaux de la rivière étoient troubles, mais elles étoient basses. Dans les mêmes circonstances, des corps légers parcouroient 8 pieds par secondes à Ganagobie, à l'endroit où le bac étoit établi.

Le long d'une digue de Peyrolles, dans un endroit où les ondes étoient assez considérables, il fallut quelquefois vingt-quatre secondes aux morceaux de bois pour franchir un espace de 160 pieds. Mais il arriva aussi que ces corps légers arrivèrent à l'extrémité de la base en vingt-une se-

condes. Il étoit rare qu'ils ne fussent pas jettés dans des tournants voisins du principal courant.

Au-dessous de l'endroit où les eaux étoient si agitées à la surface, je mesurai une base de 64 pieds : elle fut parcourue une fois en six secondes ; mais dans la plupart des expériences, il fallut sept à huit secondes ; les eaux étoient troubles, mais assez basses.

Au-dessus de l'endroit où étoit établie la barque de Pertuis, dans un espace qui succédoit à un courant, & où les eaux avoient une surface fort unie, je trouvai que ces corps légers parcoururent un espace de 160 pieds, tantôt en seize, tantôt en dix-sept, & tantôt en dix-huit secondes ; l'eau étoit un peu trouble, mais il n'y avoit pas eu de crue depuis quelque temps. En faisant sonder à mesure que je passois dans la barque, je trouvai que la rivière avoit 4 pieds de profondeur dans l'endroit où elle étoit plus rapide. Dans la plus grande étendue de son lit, elle n'avoit guère que 3 pieds ; mais dans d'autres, elle avoit 5 pieds. Enfin, il se trouva quelques points assez voisins du bord, où l'eau étoit plus tranquille, mais où elle avoit 6 pieds de profondeur. La Durance étoit divisée en deux bras ; le petit étoit peu considérable, & le grand avoit 50 toises de largeur.

A Merindol, au-dessous de l'endroit où la barque est établie, un espace de 102 pieds fut parcouru en douze secondes ; les eaux étoient assez basses, & il y avoit long-temps qu'il n'y avoit pas eu de crue.

Si je n'ai pas fait un plus grand nombre d'observations sur la vîtesse de la Durance, c'est que lorsque je me trouvai dans des lieux où ces expériences étoient praticables, le vent m'empêcha de remplir mes vues. J'aurois surtout desiré de faire ces observations à Bonpas, & près de l'embouchure. Autant que j'ai pu juger, les eaux n'étoient pas aussi rapides à Bonpas qu'à Pertuis ; elles étoient réunies dans un lit unique, qui avoit 50 toises environ de largeur : mais la profondeur étoit plus grande qu'à Pertuis. Les Bateliers me dirent qu'au temps des crues, la Durance étoit rapide au point que, si on vouloit la traverser alors, le bac seroit infailliblement emporté.

Comme dans les expériences précédentes, les morceaux de bois ne prenoient jamais la vîtesse du courant, il suit que la Durance parcouroit, dans un temps où ses eaux étoient basses, & où non-seulement elles ne charrioient pas du gravier, mais où elles étoient légèrement troublées, 10 pieds par seconde dans un grand nombre de points de son cours. Or, il est démontré que cette vîtesse est fort supérieure à celle qui est nécessaire pour charrier du gravier. Il est donc certain que le transport du gravier ne dépend pas précisément de la rapidité des eaux, & que la Durance n'en charrie point, lorsqu'elle est dans son état ordinaire. Mais on peut se convaincre aisément que, lors même que cette rivière est fort enflée, elle ne transporte pas loin le gravier. Parmi un grand nombre d'observations

particulières que je pourrois citer pour prouver ce que je viens d'avancer, je n'en choisirai qu'une, dont les détails m'ont été fournis à Villelaure.

La Durance couloit dans un lit assez étroit, vis-à-vis du Puy; mais une partie de ses eaux, au temps des crues, se dirigeant du côté de Villelaure, causoit à ce dernier territoire des dommages considérables. A l'origine de ce courant particulier, on établit sur une assez grande étendue un lit de fascines qu'on couvrit de cailloux. Cette barricade, si foible, a résisté pendant un grand nombre d'années à l'impétuosité des eaux; elle ne s'est abaissée que parce que le bois des fascines s'est pourri. Au reste, il est bon d'avertir que les fascines étoient plus nuisibles qu'utiles à la stabilité de cette espèce de levée, parce que le bois ayant une moindre pesanteur spécifique que l'eau, devoit tendre à s'élever, &c. Mais il y a une observation générale, qui prouve sans réplique que la Durance charrie très peu de cailloux. Son cours est connu depuis plus de deux mille ans; & depuis lors, elle ne s'est jamais écartée des établissements formés sur ses rives, & elle a toujours eu son embouchure à une petite distance d'Avignon. Il est certain qu'on voit dans un grand espace, avant qu'elle entre dans le Rhône, que ses attérissements ne sont formés que de cailloux considérablement plus petits que ceux qu'on observe supérieurement dans toute l'étendue de son lit. Si tous ces gros cailloux étoient charriés par elle, on les verroit à son embouchure; s'ils n'y parviennent pas, c'est une preuve que leur mouvement progressif est extrêmement lent.

Si on m'objectoit que ces cailloux entrent dans le Rhône, on seroit également embarrassé pour savoir ce qu'ils deviennent; car on cesse d'en trouver dans le lit de ce fleuve à peu de distance de Tarascon : d'ailleurs on sait que le Rhône en charrie lui-même, & on reconnoît immédiatement au-dessous de l'embouchure de la Durance, à la grande quantité de granits qui sont dans les attérissements, que cette rivière ne les a pas fournis.

Enfin, il seroit possible que la Durance coulât près de son embouchure sur de très-gros cailloux, sans que cela prouvât qu'elle les eût charriés; car on verra par la suite de ce Mémoire que ces cailloux arrondis sont le sol naturel sur lequel la rivière coule.

Je ne crois pas que personne osât dire sérieusement, d'après Guglielmini, que les cailloux roulés par la Durance prennent un mouvement si rapide, qu'ils se réduisent en sable avant d'entrer dans le Rhône. Mais on pourroit faire une objection spécieuse pour prouver que la Durance a la puissance de charrier beaucoup de gravier, même fort près de son embouchure. Voici cette objection. C'est un fait que cette rivière n'a pas de lits fixes; qu'elle s'en forme elle-même souvent de nouveaux, & qu'elle comble ceux qu'elle abandonne : or, elle ne peut pas produire ces effets dans tout son cours, & jusqu'auprès de son embouchure, sans transporter même alors des masses énormes de gravier.

Pour répondre à cette objection, il suffit de considérer ce qui se passe dans un champ où l'on met la charrue. Le soc ouvre & déplace la terre sans l'emporter ; il creuse & comble tour-à-tour des sillons. Voilà l'image fidelle de l'effet que produisent les eaux dans le lit des rivières ; & certainement si les choses ne se passoient pas comme je le dis, si les masses énormes de cailloux que la Durance déplace dans tous les lieux où elle se creuse de nouveaux lits, étoient poussées devant elle, ces cailloux ne parvenant pas jusqu'à son embouchure, & pouvant former des dépôts extraordinaires dans une seule crue, on verroit pour ainsi dire le lit de la rivière s'élever continuellement, & il ne lui faudroit qu'un petit nombre d'années pour combler les vallées qu'elle traverse.

Si les mauvais raisonnements des Physiciens peuvent alarmer les Habitants des bords de la Durance, d'un autre côté l'expérience doit les rassurer. Depuis Volonne & les Mées jusqu'à Cavaillon & à Noves, on n'a pas plus à craindre ses ravages que lorsque ces lieux eurent leurs premiers Habitans ; les eaux ne sont pas devenues plus menaçantes, & sensiblement plus élevées. Elles se balancent, il est vrai, dans un lit vaste : mais en se formant des rives nouvelles ; elles ne déplacent guères dans les mêmes lieux que les mêmes cailloux.

Il y a des personnes qui prétendent que la Durance approfondit son lit, & que ses eaux étoient autrefois plus élevées qu'elles ne le sont à présent ; mais cette opinion est aussi peu fondée que celle que nous venons de combattre.

En effet, il est certain que tous les torrents qui se jettent dans la Durance y amènent du gravier (1) ; & cela est produit avec d'autant plus de facilité, qu'une grande partie des collines qui sont sur les bords de la rivière, sont presque entièrement formées de cailloux roulés.

Il est certain d'un autre côté qu'il y a très peu de cailloux qui franchissent l'embouchure de la Durance : ainsi, il y en entre plus qu'il n'en sort. Le lit de cette rivière doit donc s'élever constamment. Comme il est immense, les dépôts des torrents ne peuvent devenir sensibles qu'après des temps très-longs ; mais son élévation n'est pas moins réelle, quoiqu'on n'en puisse pas fixer les progrès.

On voit évidemment à Arles, que les eaux du Rhône sont beaucoup plus hautes qu'autrefois : mais il n'y a pas, que je sache, sur les bords de la Durance, d'anciens monuments, qui puissent servir à faire connoître

(1) Toutes les plaines qui sont au pied de collines formées de cailloux roulés, sur-tout lorsque celles-ci sont cultivées, s'élèvent sensiblement. On peut s'en convaincre dans une infinité d'endroits. On voit des noyers antiques, des chênes, dont le tronc est presque entièrement enterré,

de

de combien le lit de cette rivière s'est élevé depuis un certain nombre de siècles.

On voit, dans tous les endroits où la Durance resserrée trouve des montagnes calcaires (1), qu'elle coule même alors sur des bancs de gravier profonds. Si elle creusoit son lit, ses eaux peseroient immédiatement sur les racines des montagnes voisines, & non pas sur les mêmes espèces de cailloux qu'elle montre dans tout son cours.

Ce qui a fait croire sans doute que la Durance approfondissoit toujours plus son lit, c'est qu'il y a un grand nombre de torrens, qui, avant de s'y jetter, s'en sont creusé de très-profonds dans les collines qu'ils traversent. Mais il faut remarquer que cela ne s'observe que sur des collines penchantes, où les cailloux sont peu adhérents, & où ils roulent pour ainsi dire d'eux-mêmes, quelque petite que soit la force qui les mette en mouvement.

En admettant que les cailloux qu'on observe sur les bords de la Durance ont été transportés par cette rivière, soit qu'on prétende qu'elle creuse son lit, soit qu'on pense qu'elle l'élève, on tombe nécessairement dans les contradictions les plus palpables. En effet, il est certain que dans une infinité d'endroits, la Durance est appuyée & coule sur des rochers formés de cailloux roulés. Or, si elle creuse son lit, on ne devroit pas y trouver des cailloux, puisqu'on suppose qu'elle les apporte ; & si au contraire son niveau s'élève toujours, elle ne peut pas avoir formé les collines qui sont sur ses bords.

Puisque les mêmes effets répondent toujours aux mêmes causes, & puisque toutes les rivières élèvent leurs lits, il suit que les plaines formées de cailloux roulés qui sont voisines de la Durance, & qui sont élevées au-dessus du niveau des plus hautes eaux, n'ont pas été formées par cette rivière ; à plus forte raison les collines qui dominent ces plaines & offrent la même organisation, doivent-elles leur existence à une cause différente.

Lorsqu'on voit depuis Malijai, sur la rive gauche de la Durance, dans un espace de sept à huit lieues sur une largeur qui en a quelquefois plus de quatre, des montagnes continues, uniquement formées de cailloux roulés ou de sable, & élevées de plus de 150 toises (2) sur le lit actuel

(1) A Mirabeau, à Janson, à Orgon, &c.

(2) M. Piston, connu par son exactitude & son goût distingué pour les Sciences naturelles, a déterminé, avec un excellent baromètre, la hauteur d'un grand nombre de montagnes de cette Province sur le niveau de la mer. Voici quelques observations qu'il m'a fournies.

A Sisteron, devant la Paroisse, le mercure étoit plus bas qu'au niveau de la mer, de . . . . 19 *lig.*

A la terrasse du Château de Lurs, qui est un peu moins élevée que les rochers co-

de la rivière, quelqu'idée qu'on se forme de sa puissance, il faut avoir un goût extrême pour le merveilleux, pour croire que ces montagnes lui doivent leur existence.

En comparant des observations barométriques faites à Sisteron & à Saint-Maxime, près de Riez, qui sont indiquées dans les notes, on trouve que ce dernier endroit est plus élevé que l'autre de 70 toises sur le niveau de la mer. Or, les collines de cailloux roulés les plus élevées auprès de Sisteron, sont inférieures au sol de la Paroisse: donc la disposition & la hauteur des dépôts de la rivière seroient en sens contraire de son cours.

Si la Durance avoit charrié les cailloux qui sont au-dessous de Sisteron, comme elle n'a pu jamais passer qu'à travers la montagne où se trouve le pont, il faudroit nécessairement qu'elle eût laissé des cailloux sur son cours à une élévation au moins approchante de celle des montagnes de Riez. Or, c'est ce qu'on n'observe pas. A peu de distance de Sisteron, les collines graveleuses qui sont sur la rive gauche de la Durance sont peu élevées, & celles qui les dominent ensuite, & qui s'étendent vers l'est, sont formées de pierres calcaires ou de marne, & elles sont dans l'espace de plusieurs lieues de plus de 60 toises au dessous du niveau des montagnes de Riez.

On dira peut-être que la Durance seule n'a pas fourni ces amas de cailloux roulés, & que les rivières qui les traversent en ont fourni une partie; mais cela n'est pas soutenable. J'ai suivi dans un assez grand espace le Verdon au-dessus & au-dessous de Castellane. Tant que cette rivière passe dans le pays marneux, on ne voit aucun caillou roulé au-dessus de son lit; mais à une lieue & demie au-dessus de Beauduen, elle entre subitement dans une vallée bordée des deux côtés de montagnes de cailloux roulés, élevées de plus de 100 toises sur son niveau. Parmi une infinité de preuves, qui démontrent que ces montagnes caillouteuses ne peuvent pas être son ouvrage, je n'en choisirai qu'une. Au-dessous de Beauduen, le Verdon passe à travers une montagne calcaire contiguë aux montagnes graveleuses, & de même élévation qu'elles: là des rochers escarpés lui servent de bords dans une certaine étendue, & lui forment un lit assez étroit pour l'empêcher, au temps des crues, de s'échapper avec facilité. Si cette rivière a formé les collines graveleuses, il faut reconnoître qu'elle a aussi formé la montagne calcaire.

---

quilliers & cailloutés qui couronnent la montagne, . . . 21 *lig.*
A Riez, à la Paroisse, ... 20 *lig.*
A l'Eglise de Saint-Maxime, près de Riez, qui n'est pourtant qu'à la partie la plus basse d'une plaine de cailloux roulés, qui va toujours en s'élevant vers Moutiers, 24 *lig.*

M. Piston, en supposant que chaque ligne d'abaissement du mercure dans le baromètre répondoit à 14 toises de hauteur, trouva que la terrasse du Château de Lurs étoit élevée de 112 toises sur le niveau de la Durance. En conservant la même valeur pour chaque ligne d'abaissement du baromètre, l'Eglise de Saint Maxime se trouve élevée de 154 toises sur le niveau de la Durance, vis-à-vis de Lurs.

J'ajoute encore cette réflexion : S'il y a eu un temps où la Durance charrioit une si grande quantité de cailloux, pourquoi a-t-elle cessé de produire les mêmes effets, & comment arrive-t-il aujourd'hui que, malgré sa rapidité, elle n'en amène plus jusqu'à son embouchure ?

On a vu, dans la description des environs de la Durance, que la Crau tenoit aux plaines & aux montagnes de cailloux roulés que j'ai suivies jusqu'au-dessus de Sisteron. Ainsi cette plaine, si merveilleuse aux yeux des Physiciens, n'est réellement qu'une portion peu considérable d'une contrée fort étendue, où la Nature a rassemblé une quantité immense de cailloux. On trouve dans la Crau des variolites, des serpentines, & en général les mêmes pierres dont sont composées les collines voisines de la Durance à Sisteron, à Barbentane, &c. Mais ces observations, en indiquant que ces collines & la Crau doivent leur existence à la même cause, ne prouvent en aucune manière que la Durance les a formées.

Les terres salées qu'on trouve au nord d'Arles, à une petite profondeur, déposent que la mer y venoit dans des temps reculés. On sait que ce sont les créments du Rhône qui l'ont éloignée ; d'un autre côté, l'étang de Berre recevant les dépôts de la rivière d'Arc, a dû diminuer continuellement.

La Crau étoit ainsi environnée autrefois par la mer de tous les côtés, excepté vers le nord. Si dans ce temps, la Durance y avoit eu son embouchure, elle eût déposé sur ses bords des terres fertiles, comme elle l'a fait à Barbentane ; si elle eût charrié quelques cailloux, ils eussent été fort petits. Mais reconnoît-on, en voyant la Crau, les dépôts d'une rivière parvenue à son embouchure ?

Puisqu'on est conduit constamment à des absurdités, en supposant que les cailloux qu'on observe dans le lit & sur les bords de la Durance ont été charriés par cette rivière, il faut nécessairement, pour se rendre raison de leur origine, recourir à une cause plus puissante. La mer est la seule qui se présente ; je l'avois indiquée dans un temps (1) où je n'avois pas fait assez d'observations sur les contrées voisines de la Durance, & où je n'étois encore guidé sur les effets des eaux courantes que par la théorie ordinaire. Mais à présent la question est entièrement décidée ; mes principes, si je ne m'abuse trop, seront accueillis par les Physiciens : quant aux personnes qui voudront des preuves plus palpables, je les conduirai sur les bancs de pierre coquillière, qui, depuis Ganagobie jusqu'à Barbentane & jusqu'au Cap Couronne, accompagnent sans interruption les amas de cailloux roulés (2) : en leur montrant les effets de l'agitation des eaux

(1) Mémoire sur le Rhône, couronné par l'Académie de Marseille.

(2) On voit des collines de cailloux roulés depuis Antibes jusqu'au-delà du Var, & depuis la mer jusqu'à Vence, & en général jusqu'au pied des montagnes calcaires élevées qui forment le commencement des Alpes maritimes. On ne peut certainement pas attribuer l'origine des collines aux rivières qui les traversent ; elles offrent une conformité

fur des débris de rochers, je leur ferai voir que dans le même temps & dans les mêmes lieux, la nature formoit des montagnes de débris d'êtres vivants; elles trouveront à chaque pas les pierres arrondies qu'on ne trouve communément que dans le lit des rivières confondues avec les productions de la mer; & l'état où celles-ci font réduites, l'arrondissement de leurs angles leur indiquera qu'elles étoient soumises à la même puissance qui ballotoit & polissoit les cailloux.

Mais ces pierres coquillières & ces amas de cailloux roulés ont-ils été formés dans une mer aussi tranquille que la Méditerranée? C'est ce qui ne paroît pas vraisemblable. Les Physiciens qui ont pensé que la Crau étoit un dépôt nouvellement formé par la mer, fondoient sans doute leur opinion sur ce qu'on voyoit au milieu de cette plaine & sur ses bords des coquillages fossiles d'une parfaite conservation. Mais cette preuve devient bien foible, lorsqu'on a observé des coquillages aussi conservés à Lurs & à Manosque qu'à Istres & au Cap Couronne; lorsqu'on n'a observé aucune différence entre ceux qui sont pour ainsi dire encore baignés par les eaux de la mer, & ceux qui sont élevés de plus de 300 toises sur son niveau.

Du lit de la Durance, & des effets généraux qu'elle produit.

Il étoit nécessaire de prouver que la Durance ne charrie pas une grande quantité de cailloux, malgré sa rapidité; car si, en lui donnant des bords, son lit devoit être comblé facilement & s'élever toujours, il seroit plus dangereux qu'utile de contenir cette rivière: elle auroit tôt ou tard son cours au-dessus du niveau des campagnes, & elle finiroit infailliblement par les dévaster.

La première chose qu'il faut déterminer, avant d'entreprendre de fixer la Durance, c'est la largeur du lit qu'elle doit avoir: or, cette largeur doit varier selon les lieux où elle coule. Personne n'ignore que cette rivière est bien plus puissante lorsqu'elle a reçu Bleome, Asse, le Verdon, que lorsquelle n'a pas encore été grossie par ces torrents.

La détermination de la largeur du lit de la Durance est un point extrêmement délicat, & qui demande des observations & des discussions très-étendues. Je me contente de remarquer qu'en fixant cette largeur, il faudroit se garder de se régler sur celle de cette rivière dans les lieux où elle est naturellement resserrée entre des rochers. Les ouvrages qu'on feroit pour la

---

singulière avec les collines qui sont sur les bords de la Durance. J'ai observé qu'elles étoient avoisinées depuis Biot jusqu'à Vence, par un banc de pierre coquillière, entièrement semblable à ceux qui se trouvent sur les collines voisines de la Durance. *Voyez* mon Mémoire sur les engrais, couronné par l'Académie de Marseille.

contenir seroient plus aisément affouillés; leur construction seroit beaucoup plus coûteuse, & les ravages qu'elle feroit en forçant ses digues, seroient infiniment plus grands.

On a toujours parlé de la Durance comme d'une rivière extrêmement rapide; mais sa grande vîtesse n'est pas à beaucoup près l'obstacle le plus grand qu'on rencontre pour la fixer. C'est la nature du fond de son lit & des terres qui sont sur ses bords, qui fait naître les plus grandes difficultés, en contribuant à rendre plus coûteuse & plus incertaine la stabilité des ouvrages qu'on peut entreprendre pour l'encaisser.

Les gros blocs de pierre qu'on emploie à la construction des digues ne sont jamais emportés; mais rien n'est si ordinaire que de voir détruire la base sur laquelle ils reposent, & alors ils tombent & s'écroulent d'eux-mêmes.

S'il y avoit dans le lit de la Durance des rochers peu profonds, sur lesquels on pût asseoir des digues, rien ne seroit si aisé & si sûr que de fixer cette rivière; mais presque par-tout les cailloux sur lesquels elle coule sont détachés les uns des autres, & n'ont aucune adhérence.

Lorsque les bords d'une rivière sont déterminés, & sur-tout lorsqu'elle coule par un sol uniforme, les affouillements ont aussi une profondeur qui change peu. Ainsi, dans les parties différentes du cours de la Durance, en connoissant la plus grande profondeur du principal courant, il faut nécessairement, en construisant une digue, placer les fondements au-dessous du fond de ce courant.

Les traînasses, les paniers, & en général les ouvrages en fascinage qu'on emploie avec succès sur les petites rivières, ne résistent pas à l'action de la Durance. Cela vient de ce que ces ouvrages n'ont que des fondements très-peu profonds; aussi ils sont affouillés & emportés, lorsqu'un courant un peu considérable se dirige sur eux.

Dans les lieux où la Durance est resserrée, ses eaux se rassemblent presque toujours dans un seul courant, & le fond de son lit n'est jamais plus uniforme & plus égale : mais dans les endroits où elle n'est pas contenue, ses eaux, en se dispersant, s'affoiblissent; elles se creusent une multitude de lits, & elles forment & embrassent dans leur cours des atterrissements énormes.

Il est généralement vrai que les rivières ont leur principal courant du côté où elles sont mieux contenues: aussi il est rare que les plus grands bras de la Durance s'écartent de ses véritables bords. Comme ces bords sont composés presque par-tout de graviers & de terres légères, on ne doit pas être surpris qu'ils soient minés facilement. Les isles qu'on voit dans cette rivière sont des conquêtes qu'elle a faites sur ses rives, & elle les augmenteroit continuellement, si la Nature ou les hommes n'opposoient pas des obstacles à la fureur de ces eaux.

Si on excepte les lieux voisins de l'embouchure de la Durance, cette

rivière dévaste tous ceux où elle se répand; elle dégrade les campagnes, & elle en enlève les terres au lieu d'y former des dépôts.

Il ne s'arrête jamais du limon sur du gravier nud. Ce n'est qu'à mesure qu'il y naît des saules & des peupliers, que les dépôts s'élèvent; même j'ai remarqué constamment dans les îles que les couches de limon étoient peu profondes.

Les lieux où la Durance occupe un lit plus vaste sont ceux où les eaux ont réellement moins de puissance, & où pourtant, par le concours de diverses causes, elles occasionnent réellement les plus grands ravages. 1°. Le sol des îles étant constamment plus bas que celui qui forme les véritables bords, les eaux corrodent ceux-ci de préférence, parce qu'elles y éprouvent une plus grande résistance. 2°. Le sol des îles est garanti naturellement par des plantations, tandis que souvent les terres voisines de la Durance sont cultivées jusqu'à ses bords. Il arrive même quelquefois que ses terres sont arrosables; & comme l'effet des eaux destinées à les fertiliser est de les rendre plus meubles, même à une grande profondeur, elles deviennent par-là susceptibles d'une moindre résistance, lorsque la rivière les attaque. 3°. Enfin, comme les îles dirigent, de la manière la plus irrégulière, les différens bras de la rivière, rien n'est si ordinaire que de voir des terres situées parallèlement au cours général des eaux, & pourtant attaquées perpendiculairement par des courants particuliers.

La Durance charrie une quantité prodigieuse de limon au temps des crues. La rapidité qu'elle conserve jusqu'à son embouchure, lui permet de le transporter jusques-là; elle ne forme des dépôts que dans les lieux où elle peut perdre son mouvement. On parvient pourtant, avec de la patience, à créer des terres fertiles sur les graviers qu'elle a abandonnés. On oppose aux eaux qu'on en dérive, des fossés qui se remplissent de limon, & que l'Agriculteur vuide, dès que les eaux se sont retirées. On parvient, en répandant uniformément ce limon, à former des terreins très-précieux.

C'est principalement au limon que la Durance charrie, qu'on doit attribuer les biens infinis qu'ont produits les canaux qu'on en a dérivés (1). On bénit aujourd'hui la mémoire de ceux qui ont entrepris & fait exécuter ces ouvrages. Heureux les Administrateurs qui peuvent se promettre la même reconnoissance de la part de la postérité! C'est au canal de Crapone qu'on doit l'élévation du sol & la fertilité des plaines qu'il traverse, & qui n'offroient autrefois que des cailloux roulés. Des eaux limpides auroient bien pu fournir à des plantations d'olivier, de mûriers, &c, une fraîcheur suffisante pour favoriser la végétation: mais il falloit des eaux chargées

(1) On peut dire la même chose des canaux qui sont entretenus par les autres rivières de la haute-Provence, parce qu'elles passent presque toutes sur des terres marneuses.

des dépouilles des montagnes, pour changer l'aspect des lieux jusques dans la Crau. Sans leur influence, cette plaine immense n'eût jamais montré des moissons, & elle n'eût eu d'autre verdure & d'autres pâturages que l'herbe que les brebis cherchent encore sous des cailloux dans les lieux qui n'ont jamais joui des bienfaits de l'irrigation.

Le limon de la Durance est presque uniquement formé de la marne bleue dont sont couvertes nos hautes montagnes. Le sable quartzeux fin qui se trouve combiné avec cette marne avant sa décomposition, reste encore après, mêlé avec elle : il contribue, lorsqu'il est trop abondant, à diminuer la fertilité du limon.

C'est ici le lieu de rapporter une observation générale, qui prouve bien évidemment que les cailloux arrondis qu'on voit dans le lit & sur les bords de la Durance, lui sont pour ainsi dire étrangers, & qu'ils ne forment aucune liaison avec les matières qu'elle charrie proprement. Qu'on observe ses atterrissements dans tout son cours : on verra par-tout les cailloux de différentes grandeurs mêlés indifféremment & finis brusquement, tandis qu'on observera au-dessus d'eux des lits plus ou moins épais de marne & de sable fin. Si les différentes matières qui sont dans le lit de la rivière avoient une origine commune, ne remarqueroit-on pas au moins dans leurs dimensions une dégradation successive ? Mais ici tout est différent & tranché.

On est étonné de trouver si peu de bois dans les îles de la Durance & sur ses bords. On en voit assez à Oraison, depuis Manosque jusqu'à Mirabeau, à Peyrolles ; mais par-tout ailleurs, il ne croît que des saules & d'autres arbres aquatiques nains. Les principales causes qui empêchent le développement de ces arbres, sont, 1°. qu'en général les îles & les bords de la Durance sont livrés à des chèvres, qui se nourrissent des pousses tendres des arbres, dès qu'ils commencent de naître, & ne leur permettent jamais de prendre beaucoup d'accroissement ; 2°. ces bois ne sont pas formés de sujets de choix : on ne les plante jamais, & il est rare qu'on les entretienne ; 3°. ces bois appartenant presque toujours à des Communautés, sont dégradés par des Particuliers ; 4°. comme la Durance change de lit, & comme elle agrandit & diminue successivement le même territoire, on se presse par-tout de jouir d'un bien qui a peu de stabilité. On préfère de dégrader de jeunes arbres, parce que, en attendant qu'ils devinssent gros, on courroit risque de les voir passer en la puissance des propriétaires de la rive opposée.

Des Digues.

J'ai observé avec attention les digues qui se trouvent sur la Durance & celles qui sont sur la rivière de Bleome dans la partie de son cours où elle coule entre des collines formées de cailloux roulés. Toutes les digues ne sont pas construites de la même manière. Il y en a qui sont entièrement

formées de grandes pierres de taille, & excessivement épaisses ; il y en a d'autres qui sont proprement des levées de cailloux roulés, revêtues de pierre de taille : il y en a enfin qui sont en maçonnerie. L'effet des eaux est le même sur toutes ces digues ; les plus minces ne sont jamais emportées ; elles sont seulement affouillées. Les plus solides sont exposées aux mêmes inconvéniens que les plus foibles.

Les digues de cailloux roulés ont le désavantage que, lorsqu'elles sont surmontées par les eaux, elles s'écroulent & s'abaissent entièrement. Je pense qu'il vaudroit infiniment mieux employer de la terre, sur-tout s'il s'en trouvoit d'argileuse ; la stabilité de la digue seroit sans comparaison plus grande. On pourroit se servir d'arbres & de gazons pour la fortifier ; ressource dont on ne peut pas faire usage en construisant les digues avec des cailloux.

J'ai fait une remarque fâcheuse ; c'est que dans tous les endroits où on a construit des digues, on a négligé de faire des plantations de bois pour former de nouveaux atterrissements, & pour conserver ceux qui existoient déjà. L'utilité de ces ouvrages & leur stabilité dépendent pourtant beaucoup du soin ultérieur de fortifier les terres voisines.

Je ne dirai rien à présent sur la construction des digues, parce que cela exigeroit des détails trop étendus, suivant la disposition qu'on voudroit leur donner, & selon les lieux où il faudroit les établir. Je me borne à une seule remarque ; c'est qu'elles sont toujours attaquées par les fondements. Ainsi, c'est-là le principal inconvénient qu'il faut prévenir ; l'épaisseur énorme qu'on leur donnoit, souvent n'étoit qu'une dépense inutile & perdue.

Des moyens d'encaisser la Durance.

Pour fixer la Durance dans un lit, il faut opposer à l'action de ses eaux une résistance qu'elles ne puissent pas surmonter. Il seroit ridicule de vouloir produire de grands effets avec de petits moyens : il faut donc nécessairement construire des digues. Ecoutons d'abord ce qu'on pourroit faire de mieux. « Il est certain (M. Bossut, Recherches sur les Digues, Chap. II, pag. 21) « qu'un bon mur de quai est l'obstacle le plus puissant qu'il y ait à opposer à la fureur des eaux, & que la meilleure » manière de fixer le lit d'un fleuve, est de l'enfermer entre deux de ces » murs construits en bonne maçonnerie, revêtus en pierres de taille, établis » solidement sur le ferme ou sur pilotis, & élevés au-dessus des plus grandes crues ».

La dépense qu'entraîneroit ce moyen de contenir la Durance, en a fait imaginer d'autres. Au lieu de construire des digues contiguës, on a proposé de les isoler & de ne les placer qu'à une certaine distance les unes des autres ; mais on peut les placer sur les bords opposés, vis-à-vis, ou de

de manière qu'elles ne se correspondent pas. Examinons les avantages & les inconvénients de ces ouvrages sous tous ces rapports.

Ne considérons qu'une seule rive. Supposons qu'on construisît les digues parallèlement au fil de l'eau, & qu'on leur donnât par exemple 50 toises de longueur; il est certain alors que plus la longueur de la digue seroit considérable, & mieux elle détermineroit la direction du principal courant: mais il est certain aussi que, dès que les eaux cesseroient d'être soutenues, elles auroient, précisément parce qu'elles se seroient mieux dirigées vers la digue, plus de puissance pour s'ouvrir une route dans une direction différente; & cet effet seroit produit d'autant plus sûrement, que la digue suivante seroit plus éloignée. Il arriveroit dans ce cas infailliblement qu'on seroit obligé de rapprocher beaucoup les digues les unes des autres, & même on pourroit être insensiblement forcé de les réunir en une seule, pour empêcher les eaux de prendre un cours différent.

Si on plaçoit deux digues vis-à-vis l'une de l'autre, il arriveroit ou que le courant se détermineroit vers une seule rive, ou qu'il se partageroit & qu'il y en auroit deux qui seroient à-peu-près également puissants près de chaque digue. Dans le premier cas, il se formeroit nécessairement des atterrissements du côté où ne seroit pas le plus fort courant, & les eaux cesseroient de suivre la direction des digues; dans le second cas, les deux courants, dès qu'ils cesseroient d'être soutenus, formeroient un atterrissement entr'eux, & les eaux s'écarteroient des deux côtés de la direction qu'on vouloit leur donner.

Il paroît qu'il y auroit quelque avantage à ne pas placer les digues vis-à-vis les unes des autres, & à les disposer de manière qu'il n'y eût jamais à-la-fois qu'un seul bord qui fût garanti. Il est bien vrai que le courant seroit déterminé jusqu'à un certain point par les digues; mais il arriveroit aussi que le courant, une fois établi près d'une digue, se soutiendroit toujours dans la même direction, qu'il se formeroit des atterrissements vis-à-vis de la digue inférieure, & qu'elle deviendroit ainsi une cause plus puissante pour changer la direction qu'on voudroit donner aux eaux.

Si, au lieu de diriger les digues parallèlement au fil de l'eau, on leur donnoit une direction oblique au courant, alors il arriveroit ou que cette obliquité pourroit tendre à donner aux eaux une direction différente de celles qu'elles avoient en rencontrant la tête de la digue; & dans ce cas, il résulteroit quelques désavantages. L'unité de direction seroit rompue; la digue seroit plus tourmentée par le courant, & la dépense de construction pour défendre le même terrein seroit plus considérable.

Si l'obliquité étoit assez grande pour que la digue fût purement offensive, & que ses eaux ne la suivissent pas; alors cette disposition seroit encore mal entendue, puisqu'il seroit beaucoup plus économique de la construire dans une direction perpendiculaire au courant. Je ne m'arrête pas à montrer les avantages qu'il y auroit à placer à-la-fois des digues obliques sur

les deux rives: ils sont trop sensibles. De toutes les digues isolées, celles qui sont disposées à angles droits sur le courant, sont sans contredit les meilleures; elles obligent les eaux à former au-dessus & au-dessous d'elles des atterrissements. Cependant l'effet de chacune de ces digues est nécessairement borné, & il est essentiel de les multiplier pour soutenir les eaux dans la même direction. Il est simple que plus ces digues seroient nombreuses, & plus elles auroient d'efficacité; mais aussi la dépense augmenteroit en même raison. Si les digues ne devoient être placées qu'à la distance marquée par la longueur qu'on leur donneroit, il vaudroit mieux dans ces cas faire tout simplement des murs de quai; il n'en coûteroit pas davantage, & les bords seroient mieux défendus. En écartant trop les digues, on seroit exposé aux mêmes inconvéniens que nous avons détaillés en parlant de celles qui étoient parallèles au fil de l'eau.

Les digues isolées ont un désavantage immense; elles ne sauroient garantir des inondations les campagnes qu'elles défendent.

Une rivière qui a un volume d'eau aussi considérable que la Durance, & qui coule sur un fond aussi mobile, ne peut pas cesser d'être contenue, sans qu'on ait à redouter les plus grands ravages. Les bons effets des digues isolées qu'on y observe, doivent moins en général être attribués à ces digues qu'au défaut d'ouvrages pareils sur le bord opposé. Mais il ne s'agit pas ici d'augmenter un territoire aux dépens d'un autre; il faut les conserver tous également.

Je l'ai déjà dit, la rapidité que les eaux de la Durance conservent, même lorsqu'elles sont basses, est cause qu'elles ne forment pas naturellement des dépôts de limon. Le meilleur moyen d'arrêter ces dépôts précieux, parce qu'il est en même temps le plus efficace & le plus économique, consiste à former des plantations. On parviendroit de cette manière à accumuler sur des graviers des terres fertiles, qu'on pourroit élever toujours au moyen des irrigations, car le projet d'encaisser la Durance ne doit pas être séparé de celui d'améliorer toujours plus ses bords, en leur fournissant abondamment des eaux limoneuses.

Pour réussir à fixer la Durance avec tous les avantages possibles, il faudroit nécessairement élever des deux côtés une digue continue. Il est bien certain qu'un projet pareil ne peut être exécuté sur toute l'étendue de la rivière. Dans tous les lieux où son cours est bien établi, & où elle est contenue sur quelqu'un de ses bords par des rochers, il suffiroit de construire sur la rive qui ne seroit pas naturellement garantie des digues isolées, placées à angle droit sur le courant, & le plus près qu'il seroit possible les unes des autres. Mais il y a des parties de son cours où on conçoit que le projet de la contenir entièrement pourroit être exécuté; c'est lorsqu'elle traverse des plaines immenses. Il ne s'agiroit dans ce cas que de déterminer l'étendue du terrein qu'une toise courante de digue pourroit garantir & améliorer pour toujours, & de comparer la dépense de cet ouvrage avec

l'augmentation de valeur du terrein correſpondant. J'ai cru reconnoître dans pluſieurs endroits qu'il y auroit de l'avantage à fixer la Durance, même avec des digues continues. Mais il m'eſt impoſſible de rien dire de précis ſur cet objet, parce que le temps ne m'a pas permis de raſſembler aſſez de connoiſſances locales.

Il ne ſeroit ni coûteux, ni difficile d'examiner avec attention quelques territoires particuliers, en commençant par ceux de Peyrolles, de Meyrargues & de Pertuis. Après cet examen, on pourroit prononcer ſi le projet de fixer la Durance eſt praticable ou non.

Au reſte, il ne ſeroit pas néceſſaire, pour qu'on dût entreprendre de fixer la Durance, que la valeur du terrein qu'on gagneroit excédât la dépenſe qu'il faudroit faire pour le garantir. Il faudroit compter pour beaucoup l'aſſurance de la propriété & l'amélioration des terres déjà cultivées, les facilités qui réſulteroient pour la navigation, la ſalubrité de l'air, l'augmentation de la population, &c. &c. &c.

DESCRIPTION

De l'Etain ſulfureux de Sibérie, ou Or muſſif natif;

Traduit du Suédois de M. BERGMANN (1), *par Madame* P*** *de Dijon.*

On fait que l'Art unit facilement l'étain au ſoufre, & que, ſuivant les différentes proportions, ce compoſé prend des formes abſolument différentes. Si on fait entrer dans cette eſpèce de minéraliſation à-peu-près 20 pour cent de ſoufre, elle a le brillant métallique; elle eſt rayonnée dans la caſſure, & approche très-fort du zinc pour la couleur. L'étain peut prendre cette quantité par la fuſion dans un creuſet; mais en y ajoutant du mercure ou du ſel ammoniac, & au moyen d'un feu convenable & long-temps continué, on parvient à faire entrer dans cette compoſition un peu plus de 40 pour cent de ſoufre, & pour lors on obtient une matière en forme de pellicule mince, changeante, de couleur d'or, que l'on nomme *or muſſif*.

Comme ces combinaiſons artificielles ſe font très facilement, & que d'ailleurs le ſoufre ſe trouve abondamment dans l'atelier de la Nature, on a été étonné avec raiſon que juſqu'à préſent les Minéralogiſtes n'aient

(1) Mém. de l'Acad. de Stockholm, ann. 1781, quatrième trimeſtre.

recherché aucune de ces minéralisations. Je puis annoncer à l'Académie que l'une & l'autre existent dans le règne minéral.

Dans une collection de minéraux que je reçus dernièrement de Rifsland, il se trouva dans une boîte quelques petits morceaux, qui, au premier coup-d'œil, ressembloient à l'or mussif, au point que je crus d'abord qu'ils étoient faits par art. Mais après un examen plus approfondi, je vis que cette matière étoit comme une croûte autour d'un noyau rayonnant dans sa cassure, ressemblant à un métal blanc, qui, après avoir été entamé au couteau, étoit d'une couleur tout-à-fait changeante, & qui donna une poudre noire. Ces circonstances, jointes à une chaux blanche volatile, avoient sans doute fait penser que c'étoit de l'antimoine ; & en effet, l'étiquette en portoit le nom. Ce minéral très-rare avoit été trouvé dans un endroit appellé *Nerchinskoi*.

Les expériences que je vais rapporter, démontrent suffisamment qu'il n'y a point ici d'antimoine ; mais que le noyau & la croûte qui l'entoure tiennent seulement de l'étain & du soufre, & un peu de cuivre.

§. II. La croûte extérieure, que l'on peut appeller or mussif natif, se comporte au chalumeau de la manière suivante.

(*a*) Un morceau, exposé seul à la flamme extérieure, s'enflamma & donna en brûlant une couleur bleue, avec une odeur absolument semblable à celle du soufre enflammé.

(*b*) Lorsque le soufre fut brûlé, le résidu fut encore calciné, & se changea par-là en une poudre blanche comme de la craie, qui ne montra pas la moindre disposition à la fusion, quoiqu'elle fût long-temps à la flamme bleue intérieure.

(*c*) L'addition du sel microcosmique ou phosphate ammoniacal le décida également à la fusion ; mais il fallut un grand coup de feu. Le globule de verre étoit de couleur de lait, & montra en refroidissant des taches rouges, & particulièrement à la partie inférieure, qui conserva le plus long-temps sa chaleur.

(*d*) La couleur rouge pouvoit d'ailleurs être produite ou détruite à volonté ; le premier, en plaçant le globule de verre devant la flamme extérieure ; & le second, en le plongeant dans la flamme intérieure.

(*e*) On peut aussi détruire la couleur laiteuse ou opale par la flamme intérieure ; de sorte que le globule de verre devient absolument transparent : il faut cependant une chaleur plus forte & plus long-temps continuée que pour enlever la couleur rouge. Le blanc opaque revient à la flamme extérieure ; de cette manière, on peut changer aussi souvent que l'on veut la couleur & la transparence, & ces changements forment un coup-d'œil très-agréable.

Cette manière de se comporter, manifeste clairement le soufre (*a*), l'étain (*b*, *c*, *e*) & le cuivre (*c*, *d*). Pour rendre la démonstration plus complette, j'ai fait les essais de comparaison dont je vais rendre compte.

(*f*) L'étain précipité de la dissolution régaline par l'alkali fixe, bien édulcoré & séché, fut fondu avec le phosphate ammoniacal. La dissolution se fit difficilement; cependant on obtint à la fin un globule laiteux de la même nature que celui dont il a été parlé ci-devant (*c*, *e*): mais on ne remarqua aucune tache rouge, ce qui n'étoit pas étonnant, puisque l'étain dissous étoit absolument pur.

(*g*) Le globule précédent, fondu avec le précipité de cuivre en aussi petite quantité qu'on en pouvoit prendre avec les doigts, montra absolument la même couleur que celle qui a été décrite (*c*, *d*).

Ainsi, il n'y a plus de doute sur les parties constituantes.

§. III. Le noyau intérieur rayonnant, d'un brillant métallique, fut soumis aux mêmes épreuves.

(*a*) Il rougit seul, & donna une odeur de soufre; mais il ne parut aucune flamme.

(*b*) Lorsqu'on le calcine davantage, il devient tout blanc, & répand autour de lui une quantité de poudre blanche. On sait que lorsqu'on fait fondre dans un creuset de l'étain sur lequel on jette peu-à-peu du soufre, il donne abondamment des fleurs blanches, presque semblables à celles que le zinc répand en brûlant.

(*c*) La chaux blanche obtenue se comporta seule & avec le phosphate ammoniacal absolument de même que celle qu'avoit produit la calcination de la croûte écailleuse extérieure (§. II, *b*, *c*, *d*, *e*): elle fut dissoute lentement, & donna un globule de couleur opale ou transparent, avec du rouge ou sans rouge, suivant que l'action de la flamme étoit dirigée différemment.

§. IV. La petite quantité que j'ai pu me procurer jusqu'à présent de cette rare production du règne minéral, n'étoit pas suffisante pour la traiter au creuset, & pour déterminer plus précisément les proportions. Mais sur ce qui vient d'être exposé, on peut néanmoins regarder comme certain que l'étain sulfuré existe dans l'atelier de la Nature, & se présente sous deux aspects différens, absolument semblable à celui qui est fait artificiellement. Les principes constituants sont bien les mêmes dans l'un & l'autre; savoir, de l'étain, du soufre, & quelques parcelles de cuivre; mais les différentes proportions du soufre les éloignent si fort pour les qualités extérieures, que l'on est fondé à les considérer comme deux espèces particulières.

§. V. A cette occasion, je présenterai quelques remarques sur la poudre métallique qui est employée à bronzer les bustes & autres ouvrages de sculpture en plâtre, ce qui se fait en les frottant simplement de cette poudre. Elle ressemble à l'or mussif, mais elle a une couleur plus rouge; &, suivant les recettes qu'on en a données dans plusieurs livres, elle peut n'être réellement que de l'or mussif, mêlé de plus ou moins de cuivre précipité de l'eau forte en état de métal par le moyen du fer. Cependant,

en l'examinant de plus près, je n'ai pu y découvrir aucunes parcelles d'étain, ni de soufre, soit par la voie humide, soit par la voie sèche. Exposée au feu du chalumeau, elle noircit promptement; mais elle ne donne point l'odeur du soufre, & répand une fumée peu différente de celle de la graisse brûlée. A un feu plus fort, elle se fond en un globule métallique absolument semblable à un alliage de cuivre & de plomb, & se laisse passablement étendre sous le marteau. En ajoutant du sel microcosmique ou phosphate ammoniacal, on obtient un verre verd, bleu ou rouge, suivant les circonstances. Le bleu & le verd se montrent dans un globule de verre transparent; mais la couleur rouge est, à l'ordinaire, accompagnée d'opacité. Cependant je n'ai pas trouvé la moindre ressemblance avec cette couleur laiteuse ou espèce d'opale demi-transparent que produit l'étain. La dissolution par l'acide nitreux ne m'a fait découvrir autre chose que du cuivre & du plomb.

CONJECTURES

PHYSICO-HISTORIQUES

Sur l'origine des Cailloux quartzeux répandus & amoncelés dans les environs de Nîmes, principalement au-delà du Vistre (*);

Par M. le Baron DE SERVIÈRES.

> *Mons cadens defluit, & saxum transfertur de loco suo.*
> JOB., Cap. XIV, verf. 18.

OUVERT à tous les hommes, le grand, l'admirable livre de l'Univers ne peut être lu que par un très-petit nombre. Aux yeux de la multitude les plus merveilleux phénomènes n'ont rien de frappant. Pour elle le magnifique spectacle du lever du Soleil n'est qu'un fait ordinaire. Familiarisé de bonne heure avec tous les Etres qui l'entourent, ils n'attirent & n'excitent ni son attention, ni sa curiosité. Le Philosophe seul a droit d'interroger & de contempler la Nature: à force de méditation, il lui arrache

(*) Voyez les notes à la fin du Mémoire.

quelques-uns de ses secrets, & soulève un petit coin du voile épais qui cache ses opérations sublimes. Les regards de l'observateur exercé ne se portent sur aucun objet, qu'il n'y trouve matière à réfléchir : par-tout il découvre des vérités nouvelles, & les choses qui l'instruisent le plus, sont ordinairement celles que le vulgaire méprise & foule aux pieds. Le sujet dont je traite dans ce Mémoire en fournit une preuve bien sensible.

Un *Naturaliste* qui parcourt attentivement le territoire de *Nîmes*, ne tarde pas à reconnoître que ce canton, dans des temps fort reculés, faisoit partie du domaine de *l'antique océan*, *ce vieux père des choses*. De toutes parts il y voit la confirmation de cet événement *cosmique* annoncé par HORACE, OVIDE, & démontré si clairement par VALISNIERI, & surtout par l'illustre BUFFON, d'après les témoignages unanimes des *Anciens* & des *Modernes*, savoir : *que la mer a successivement inondé & abandonné les différentes parties du Globe terraqué.* Effectivement les *monticules* qui avoisinent *Nîmes* sont toutes *calcaires* & formées des *débris* de plusieurs espèces de *corps marins*.

Certain que dans l'arrondissement de *Nîmes* il n'existe que du *calcaire*, *l'observateur* ne doit pas être peu surpris de rencontrer au-delà du *Vistre* une prodigieuse quantité de *cailloux quartzeux roulés*. La terre en est totalement couverte dans l'espace compris entre le *Vistre*, *Caissargues*, *Bouillargues*, *Bellegarde*, *Saint-Gilles*, *Franquevaux*, *Vauvert*, *Candiac*, *Vestric* & *Aubord*. Dans les *bois de Campagne & de Bellecoste*, des tranchées mettent à découvert un lit de *cailloux* de 25 à 30 pieds de profondeur. A *Saint-Gilles* on remarque un énorme *poudingue de divers silex roulés*, lequel a plus de 50 pieds de hauteur, & dont la masse ne sauroit être déterminée, parce qu'une partie de la Ville est bâtie dessus.

L'*observation* d'un *phénomène* quelconque, conduit toujours le *Physicien* à en rechercher les causes : dans cette vue, je *hasarderai* quelques *conjectures* sur l'*origine* des *cailloux* de *Nîmes*.

Quand un Navigateur, échoué dans une Isle, y apperçoit les vestiges des pas d'un homme, il conclut avec raison que l'Isle est habitée : de même le *Géologue*, qui voit dans un *vallon calcaire* des amas immenses de *silex roulés*, conclut que ces *cailloux* sont *étrangers*, & qu'ils n'ont pu être apportés que par un vaste fleuve.

De ce principe il suit nécessairement que le *Rhône* seul a *déposé* dans les *environs* de *Nîmes*, les *cailloux* dont il s'agit ici. Ce n'est pas que je croye que ce fleuve ait jamais creusé son lit dans le Diocèse de *Nîmes* ; on en retrouveroit les traces (1). Mais semblable aux Conquérans qui laissent des marques de leur passage dans les pays qu'ils traversent, le *Rhône* a entraîné autrefois ces *cailloux*, lors de ses *débordemens*. Je vais *développer* les *faits* qui servent de *base* & de *preuves* à mon *assertion*.

1°. Les *cailloux* de *Nîmes* sont exactement de *même sorte* que ceux disséminés sur les bords du *Rhône*, depuis *Genève* jusqu'à l'*embouchure* de

ce *fleuve* dans la *mer*. C'eſt notamment près de *Vienne*, de *Valence*, de *Montelimart* & d'*Orange*, mais ſur-tout entre *Avignon* & *Remoulins*, que ces *dépôts caillouteux* ſont les plus conſidérables. La reſſemblance eſt ſingulièrement frappante dans beaucoup de maiſons de *Bouillargues*, de *Saint-Gilles* & de *Vauvert*, qui, comme celles du voiſinage de *Lyon*, ſont conſtruites avec ces *cailloux*.

Il eſt une *preuve démonſtrative* des *anciennes excurſions* du *Rhône* dans le territoire de *Nîmes*: ce ſont les *variolites* qu'on trouve fréquemment à *Vauvert* (*a*). On ſait que les rivages de ce fleuve à *Lyon* & juſqu'à *Avignon*, n'offrent point de *variolites*; jamais on n'en rencontre qu'au deſſous du confluent de la *Durance* & du *Rhône*, entre *Avignon* & *Barbantane*. Elles ſont amenées dans la *Durance* par le torrent de la gorge ou vallée de *Servières*, dans le Diocèſe d'*Embrun*, non loin de *Briançon*, qui eſt le lieu originaire des *variolites*, & dans lequel pluſieurs Naturaliſtes aſſurent avoir trouvé cette pierre en grandes maſſes.

2°. De tout temps le *Rhône* a produit à ſon *embouchure* des *atterriſſemens* fort étendus. STRABON, PTOLEMÉE, PLUTARQUE, POMPONIUS-

---

(*a*) C'eſt à M. l'Abbé DORTHES que je ſuis redevable de cette importante obſervation, & de pluſieurs *variolites* ramaſſées à *Vauvert*, dont l'une pèſe 48 onces.

Un accident très-remarquable de ces *variolites* de *Vauvert*, c'eſt que le fond, au lieu d'être *verd*, comme dans les *variolites ordinaires*, eſt dans pluſieurs d'un beau *bleu turquin*. M. DORTHES *demande ſi leur long ſéjour dans la terre n'auroit pas produit ce changement?* La choſe me ſemble aſſez probable, 1°. parce que LA TOURRETTE (2) & FAUJAS (3) ont reconnu que les *variolites* ſont colorées par le fer, & parce que moi-même j'en ai retiré un ſuperbe *bleu de Pruſſe*; 2°. parce que FAUJAS & JASKEVICH (4) ont vu des *baſaltes* & des *laves poreuſes*, dont la couleur a pris celle du *bleu de Pruſſe*. A *Bleyberg* en *Carinthie* & à *Chemnitz*, on trouve une *argile* parſemée *de points blanchâtres*, qui, par le ſeul contact de l'air, ſe changent en *bleu de Pruſſe*. DE BORN a fait (5) la même remarque. M. DE MORVEAU ayant prouvé (6) que la *chaux de cuivre*, appellée *bleu de montagne*, contient une plus grande quantité de *phlogiſtique* ou *principe métalliſant* que la *chaux verte*, nommée *verd de montagne*, je penſe qu'on peut appliquer la même théorie aux *couleurs vertes* & *bleues* du *fer*. A l'égard de la métamorphoſe du *verd* des *variolites* en *bleu*, c'eſt un phénomène dont la Nature s'eſt réſervé le *ſecret*.

Les *variolites* méritent d'être étudiées autant qu'elles l'ont été peu juſqu'ici. Je me propoſe d'en faire l'*examen chymique* le plus rigoureux, & d'en placer une collection nombreuſe dans le Cabinet de *Sainte-Geneviève*: on y trouvera quatre *variétés*, ſavoir:

1°. *Les variolites vertes ordinaires.*
2°. *Les variolites bleues de Vauvert.*
3°. *Les variolites rouges.*
4°. *Les variolites blanches.*

M. DAUBENTON a oublié les *variolites* dans ſon utile *Tableau Minéralogique*. En attendant que leur *genre* ſoit fixé, on peut les placer dans ce *Tableau*, parmi les *pierres de nature non avérée*.

MELA

MELA & PLINE, en parlent formellement à l'occasion de la *fosse* creusée par MARIUS.

3°. Le profond ASTRUC (7), PITOT (8) & POUGET (9), ont très-bien prouvé qu'il se forme journellement des *atterrissemens* sur toutes les côtes de *Languedoc*, par les dépôts de limons, de vases, de sables, de graviers, de galets & de cailloux que le *Rhône* charrie habituellement dans la *mer*. Ces transports s'étendent si loin, qu'on trouve du sable gris du *Rhône* au-delà du pied des *Pyrénées*, dans le *Golfe* des *Roses* en *Espagne*. L'immensité de ces *atterrissemens* n'a rien qui doive étonner, puisque ce fleuve porte en tribut à la *méditerranée* les eaux de près du tiers de la *France*.

4°. ANIBERT établit sur des *faits historiques* (10), qu'au treizième siècle l'*embouchure* du *Rhône* étoit d'environ deux lieues plus voisine de la *ville d'Arles*, qu'elle n'est aujourd'hui. Selon le même Ecrivain, cinq *tours*, élevées depuis le milieu du quinzième siècle, sont autant de *monumens remarquables* de la *prolongation* du *canal* du *Rhône* & du *reculement graduel* de la *mer*.

5°. AMMIEN MARCELLIN (11) dit que de son temps, c'est-à-dire au quatrième siècle de notre Ere, l'*embouchure du Rhône* étoit distante d'*Arles* de dix-huit milles, environ $4\frac{1}{2}$ lieues de *Provence*, chacune de trois mille toises. Maintenant il y a huit lieues d'*Arles* aux bouches du fleuve. Donc en quinze siècles la *retraite* de la *mer* a été de $3\frac{1}{2}$ lieues.

6°. Les pétrifications de *Boutonnet*, petit Village auprès de *Montpellier*, décrites par ASTRUC, indiquent suffisamment l'*ancien séjour* de la *mer* sur le *sol* de cette *Ville*. A cette preuve déjà si décisive, ce savant Médecin en ajoute de plus fortes. Ecoutons-le lui-même.

« Il est visible que les *étangs* qui s'étendent le long de la *côte* du *bas* » *Languedoc*, depuis *Aigues-mortes* jusqu'à *Agde*, ont fait partie autrefois » de la *mer* même, dont ils ne sont séparés que par un long banc de » sable qui s'est formé entre deux, connu sous le nom de la *plage*. Leur » situation, leur niveau avec la mer, la salure de leurs eaux, ne permettent pas de douter de ce fait. On doit porter le même jugement des » étangs d'*Escamandre* & d'*Escoute*; des grands *marais* qui sont auprès, » le long de la *Robine* & du *Vistre*; des *étangs* qui sont autour d'*Aigues-mortes*, qu'on nomme les *étangs de Saint-Laurens*, de *Respousset*, *de la* » *Ville*, *du Roi*, &c.

» Ce n'est pas même tout. L'état des lieux montre que la *mer* s'étendoit » autrefois au-delà de l'espace que ces *étangs* occupent aujourd'hui ; » qu'elle alloit du côté d'*Avignon*, jusqu'aux pieds des montagnes qui » forment une chaîne continue depuis ce lieu jusqu'à *Mirevaux*, & » qu'on appelle le *Piésegnié*, ou la *montagne de Saint-Felix*; qu'elle » avançoit de là jusqu'au pont *Juvenal*, près de *Montpellier*; qu'elle couvroit ensuite toute la plaine de *Maugio*, *Candillargues*, *Lansargues*,

» *Massillargues*, le *Caila*, *Franquevaux*, jusqu'à *Saint-Gilles*, & que les » deux lits même du *Rhône* se trouvoient alors moins longs qu'ils ne » sont, de près de trois lieues. Si l'on prend la peine de décrire sur une » *carte de Languedoc* une ligne courbe, qui renferme le pays qu'on vient » de marquer, on aura par ce moyen la véritable étendue de cet *ancien* » *Golfe*, dont STRABON fait mention, & qu'on ne sauroit plus recon- » noître dans l'état où se trouve aujourd'hui cette *côte*.

» A juger par les *atterrissemens* qui se sont faits sur ces *côtes* depuis dix- » neuf-cents ans, de ceux qui ont dû s'y faire de même dans des temps » plus reculés, on ne sauroit douter que ces *côtes* n'aient dû s'accroître » dans l'espace de deux ou trois mille ans, de toute l'étendue que nous » avons marquée ».

Deux conséquences majeures pour mon objet découlent des faits précédens.

1°. La première est, comme l'ont très-bien vu le fameux KIRCHER (12), POUGET & DARLUC, que la *plaine maritime* D'ARLES & *l'Isle de la Camargue* sont l'ouvrage du *Rhône*: il faut en dire autant de la plaine de la *Crau*; car malgré que SOLERY (13) & M. le Chevalier DE LAMANON (14) attribuent à la *Durance* seule la formation de la *Crau*, il me paroît infiniment vraisemblable que le *Rhône* y a coopéré. C'est aussi l'opinion de GUETTARD (15).

A l'occasion des *atterrissemens* du *Rhône*, il ne sera point inutile de rappeller quelques autres *fleuves* qui ont produit de semblables *dépôts*.

Chez les Anciens, la *Basse-Egypte*, nommée *Delta*, à cause de sa figure triangulaire, a toujours été regardée comme un présent du *Nil*.

Les *Echinades*, connues aujourd'hui sous le nom d'*Isles de Sainte-Maure*, passent pour avoir été formées par le fleuve *Acheloüs*.

On fait honneur de pareils *atterrissemens* au *Gange* & à l'*Indus*.

La *Mer noire* (*Pontus euxinus*) & la *Mer* d'*Azoph* (*Palus meotides*), se comblent tous les jours par les *dépôts* du *Danube*, qui depuis long-temps produit des *atterrissemens* considérables.

Il est reconnu que les Provinces de *Hollande* & de *Zelande* sont l'ouvrage de l'*Escaut*, de la *Meuse* & du *Rhin*.

Toute la *Teuthranie* & les plaines de *Troye* ont été formées par le *Méandre*.

Il en est de même de la grande Isle à l'entrée du fleuve *Amour* dans la mer orientale de la Tartarie Chinoise (*a*).

La campagne de *Ferrare* est due aux *atterrissemens* du *Pô*.

(*a*) En Amérique, la partie méridionale de la Louisiane, près du fleuve Mississipi, & la partie orientale située à l'embouchure de la rivière des Amazones, sont des terres nouvellement formées par le dépôt des grands fleuves.

Venise & les *Ilots* qui l'entourent sont le produit des sables du *Pô* & l'*Adige*. Le Port de cette orgueilleuse Ville s'encombre tous les jours.

Proche *Verone*, M. SEGUIER a vu des collines entièrement *caillouteuses* formées par les alluvions de l'*Adige*.

Suivant M. le Chevalier DE LAMANON, le *Valais*, la plus grande vallée de *Suisse*, a été produite par le *Rhône*.

La magnifique vallée d'*Alsace*, depuis *Basle* jusqu'à *Strasbourg*, n'est, selon GUETTARD, qu'un *atterrissement* du *Rhin*.

Enfin il n'est pas douteux que le riant jardin de la *Touraine* ne soit né des eaux du *Cher* & de la *Loire*.

Après cette disgression infiniment liée au sujet, il faut venir à la seconde conséquence des *prémisses* : elle est la plus importante pour expliquer l'*origine* des *cailloux* de *Nîmes*.

2°. Puisque la *mer* s'est insensiblement *retirée* de dessus les terres jusqu'à son *lit actuel*, elle a dû, en un temps quelconque, couvrir & la ville d'*Arles* & les *lieux* placés au-dessus d'elle. Cela est prouvé par de gros anneaux de fer attachés aux rochers près de *Saint Gabriel*, entre *Arles* & *Tarascon* (16). VIRGILE de la BASTIDE (17), fondé sur des *raisons physiques*, affirme que l'espace depuis *Beaucaire* jusqu'à la *mer*, n'étoit originairement qu'un *Golfe*: alors l'*embouchure* du *Rhône* se trouvant à-peu-près vers *Beaucaire*, ce fleuve contenu par la *mer* & refoulé par les vents de sud, ne pouvoit manquer dans ses *débordemens* de submerger la plaine de *Nîmes*, & d'y laisser les *cailloux* que nous y voyons, & dont les analogues furent, à la même époque, portés jusques dans le voisinage de *Montpellier*, où on les rencontre aussi en grande quantité.

La distance de *Beaucaire* à *Nîmes* n'étant que de $3\frac{1}{2}$ lieues, & celle jusqu'au *Vistre* moindre d'environ 2500 toises, il n'est pas surprenant que le *Rhône* put s'étendre, dans quelques circonstances, jusqu'au *Vistre*: on sait que dans la mémorable inondation de 1755, il se répandit jusqu'à *Saint-Remy*, au Diocèse d'*Arles*, éloigné de trois lieues de *Tarascon*. En 1674 (18) & 1570 (19), ses crues n'avoient pas été moins violentes. Souvent le *fleuve* vient noyer les *environs* de *Bellegarde*, & il est évident qu'il ravageroit aussi le territoire de *Bouillargues*, si les collines de *cailloux* qu'il a formées autrefois ne lui opposoient une insurmontable barrière.

Telle est donc la seule *origine admissible* & *raisonnable* des *cailloux* de *Nîmes* : toute autre *explication* seroit *chimérique* & *précaire*.

C'est beaucoup sans doute que d'avoir découvert d'où ces *cailloux* sont venus ; mais ce n'est pas assez : il faut déterminer, s'il est possible, à quelle époque ces *silex* ont été *déposés* aux lieux où on les trouve.

Ci-devant j'ai avancé que la grande plaine de la *Crau* est l'ouvrage de la *Durance* & du *Rhône*. La *Crau* est, comme l'on sait, totalement recouverte de *cailloux* parsemés sur un immense *poudingue*, dont l'épaisseur, en

quelques endroits, eſt de 50 pieds. Les *cailloux* de *Nîmes* & ceux de la *Crau* ſont de *même ſorte*; ainſi ils doivent avoir *même origine*.

Examinons les idées des Anciens ſur la *Crau*. STRABON, POMPONIUS-MELA & PLINE, l'appellent *Campus Lapideus*, *Campus Herculeus*, en mémoire d'une prétendue pluie de pierres avec laquelle *Jupiter* ſecourut *Hercule*, manquant de traits dans un combat contre *Albion* & *Bergion*, fils de *Neptune*. Cette *fable* ridicule montre que les *Grecs* étoient auſſi peu inſtruits que nous ſur le temps de la naiſſance de la *Crau*. Chez eux la *Mythologie* ſuppléa toujours au ſilence de l'*Hiſtoire*. « *Athéniens*, diſoit un » Prêtre d'*Egypte* à *Solon*, *Athéniens*, vous êtes ſemblables à des enfans; » vous ne connoiſſez rien de ce qui eſt plus ancien que vous: remplis de » votre propre excellence & de celle de votre Nation, vous ignorez tout » ce qui vous a précédés: vous croyez que ce n'eſt qu'avec vous & qu'avec » votre Ville que le monde a commencé d'exiſter ».

Ce reproche philoſophique eſt applicable à la plupart des hommes de nos jours.

Les *Annales humaines* ſont *trop modernes* pour renfermer *un fait auſſi ancien* que la *formation* de la *Crau*; il ne peut être *gravé* que dans les *faſtes les plus anciens* de la *Nature*: compulſons les ſoigneuſement, & à coup ſûr nous y trouverons l'objet de nos recherches.

Parmi les *cailloux* de la *Crau*, il en eſt un grand nombre qui ont perdu toutes les qualités *ſiliceuſes*, & qui par une *décompoſition* auſſi lente qu'incompréhenſible, paſſant à l'état *argilleux*, ont perdu la moitié de leur poids.

Tantum ævi longinqua valet mutare vetuſtas.

En 1778 M. le Chevalier DE LAMANON fit une collection unique de ces *cailloux*, depuis le *premier degré de décompoſition juſqu'à la décompoſition parfaite*. Cette collection eſt à *Sallon*, dans le cabinet de M. DE LAMANON. Depuis, cet habile Naturaliſte a trouvé de ſemblables *cailloux* à *Châteauneuf* du *Pape*, à *Bellegarde*, près de *Montpellier*, &c.

A ce ſujet M. DE LAMANON obſerve très-ſagement que « *jamais on ne* » *trouve ces cailloux ſur les bords des rivières, mais ſeulement dans les* » *plaines caillouteuſes qui en ſont un peu éloignées. Les cailloux roulés* » *actuellement par les rivières ſont trop modernes pour avoir ſubi cette décom-* » *poſition: on n'en trouve que dans les plaines antiques caillouteuſes* ».

Entre *Nîmes* & *Saint-Gilles*, entre *Saint-Gilles* & *Vauvert*, mais ſurtout dans les vignes de ce dernier lieu, ſe trouve une prodigieuſe quantité de *cailloux décompoſés*, où l'on voit clairement les différentes nuances de *décompoſition* (*a*): ils s'écraſent ſous les roues, comme feroit de la

(*a*) Je dépoſerai une Collection complette & choiſie de ces *cailloux* dans le Cabinet de *Sainte-Geneviève*, où les curieux pourront les examiner.

craie; les Habitants qui les connoiſſent, les appellent *cailloux pourris* & les rejettent pour la bâtiſſe.

M. SEGUIER a dans ſon cabinet des *cailloux* de *même ſorte*, tirés du voiſinage de *Viviers*.

La *décompoſition des ſilex* a été également remarquée en *Velai*, par M. FAUJAS. Quoique ces *cailloux* n'appartiennent point au *Rhône*, je placerai ici la *deſcription* très-fidelle qu'en donne cet excellent obſervateur, parce qu'elle convient parfaitement à tous les *cailloux décompoſés*.

« Immédiatement après les *laves décolorées*, on trouve de gros fragments irréguliers d'une eſpèce de pierre qui reſſemble à la pierre blanche ordinaire, dont les angles ſont émouſſés & arrondis; pluſieurs de ces fragments ſont *friables* & *argilleux*; d'autres ſont ſolides & preſqu'auſſi durs que les pierres à chaux communes: elles ſont très-*blanches*; mais leur *croûte extérieure* eſt recouverte d'une *ſubſtance ochreuſe jaune*: on remarque quelques *laves poreuſes décolorées* parmi ces *pierres blanches*; lorſqu'on jette quelques fragments de cette *ſubſtance pierreuſe* dans l'*acide nitreux*, elle y fait un peu d'*efferveſcence* pendant un moment; l'*ébullition* ceſſe, & la *pierre* réſiſte enſuite aux *plus forts acides*.... Ayant jetté des éclats de cette matière *pierreuſe blanche* dans l'*acide marin*, j'ai formé, par l'intermède de l'*alkali phlogiſtique*, un *précipité* en *bleu* de *pruſſe*, des plus épais & des plus foncés en *couleur*, quoique cette pierre n'eût aucun *principe ferrugineux* apparent (20) ».

Le *Pline* François paroît être le premier qui ait obſervé les *cailloux décompoſés*. Il en parle en ces termes dans ſa Théorie de la terre:

« Si le feu fait changer promptement de forme à ces ſubſtances (l'*argille* & le *ſable*), en les *vitrifiant*; le *verre* lui-même, ſoit qu'il ait ſa nature de *verre*, ou bien celle de *ſable* ou de *caillou*, ſe *change naturellement* en *argille*, mais par un progrès lent & inſenſible.

» Dans les terreins où le *caillou* ordinaire eſt la pierre dominante, les campagnes en ſont ordinairement jonchées; & ſi le lieu eſt inculte & que ces *cailloux* aient été long-temps *expoſés à l'air* ſans avoir été remués, leur ſuperficie ſupérieure eſt toujours *très-blanche*, tandis que le côté oppoſé qui touche immédiatement la terre eſt *très brun*, & conſerve ſa couleur naturelle: ſi on caſſe pluſieurs de ces *cailloux*, on reconnoîtra que la *blancheur* n'eſt pas ſeulement au dehors, mais qu'elle pénètre dans l'intérieur plus ou moins profondément, & y forme une eſpèce de bande qui n'a dans certains *cailloux* que très-peu d'épaiſſeur, mais qui dans d'autres occupe preſque toute celle du *caillou*. Cette pierre blanche eſt un peu grenue, entièrement opaque, auſſi tendre que de la pierre, & elle s'attache à la langue comme les *bols*, tandis que le reſte du *caillou* eſt liſſe & poli, qu'il n'a ni fil ni grain, & qu'il a conſervé ſa couleur naturelle, ſa tranſparence & ſa même dureté. Si on met dans un fourneau de ce même *caillou* à moitié *décompoſé*, ſa

» *partie blanche* deviendra d'un *rouge couleur de tuile*, & sa *partie brune* d'un » *très-beau blanc*. Qu'on ne dise point avec un de nos plus célèbres Natura- » listes, que ces pierres sont des *cailloux imparfaits* de différens âges, qui » n'ont pas encore acquis leur perfection; car pourquoi seroient-ils tous » imparfaits? pourquoi le seroient-ils tous du même côté & du côté qui » est exposé à l'air? Il me semble qu'il est aisé de se convaincre que ce » sont au contraire des *cailloux altérés*, *décomposés*, qui tendent à repren- » dre la forme & les propriétés de l'*argille* & du *bol* dont ils ont été » formés. Si c'est conjecturer que de raisonner ainsi, qu'on expose en plein » air le *caillou* le plus *caillou* (comme parle ce fameux Naturaliste), le » plus dur & le plus noir; en moins d'une année il changera de couleur à » la surface, & si on a la patience de suivre cette expérience, on lui verra » perdre insensiblement & par degrés sa dureté, sa transparence & ses au- » tres caractères spécifiques, & approcher de plus en plus chaque jour de » la nature de l'*argille*.

» Ce qui arrive au *caillou*, arrive au *sable*; chaque grain de *sable* peut » être considéré comme un *petit caillon*, & chaque *caillou* comme un » amas de *grains de sable* extrêmement fins & exactement engrénés. » L'exemple du *premier degré* de *décomposition* du sable se trouve dans » cette poudre brillante, mais opaque, *mica*, dont l'*argille* & l'*ardoise* sont » toujours parsemées. Les *cailloux* entièrement transparens, les *quartz* » produisent, en se décomposant, des *talcs* gras & doux au toucher, aussi » pétrissables & ductiles que la *glaise*, & vitrifiables comme elle, tels que » ceux de *Venise* & de *Moscovie*; & il me paroît que le *talc* est un terme » moyen entre le *verre*, le *caillou* transparent & l'*argille*, au lieu que le » *caillou* grossier & impur, en se *décomposant*, passe à l'*argille* sans in- » termède.

» Notre *verre factice* éprouve aussi la même *altération*; il se *décompose* à » l'air & se *pourrit* en quelque façon, en séjournant dans les terres. D'abord » sa superficie *s'irise*, s'écaille, s'exfolie; mais lorsque sa *décomposition* est » plus avancée, il s'écrase entre les doigts & se réduit en poudre talqueuse » très-blanche & très-fine ».

M. DE BUFFON revenant sur le même objet, cite dans ses *Epoques de la Nature*, une expérience de NADAULT (21), qui semble indiquer que le *grès* se convertit en *argille*, par son *séjour* dans l'*eau* (22).

Au reste quelque inconcevable que paroisse la conversion du *silex* en *argille*, on ne doit pas oublier que STAHL regardoit *la terre vitrifiable comme l'élément terrestre primitif*, dont les autres *terres* ne sont que des *modifications*. Cette opinion de STAHL a été renouvellée par BAUMÉ, qui a cherché à l'étayer de différentes preuves; mais quelque séduisantes que soient les expériences de ce Chymiste, elles ne sont pas tenues pour démonstratives par deux grands maîtres, BERGMANN & MACQUER. Postérieurement, M. ACHARD a voulu soutenir que le *crystal de roche*

n'est que de la *terre argilleuse*, saturée d'*air fixe* ou *gaz méphitique* (23) : mais l'expérience du Professeur de BERLIN répétée avec le plus grand soin par MM. BRISSON, CADET & FONTANIEU, n'ayant point eu de succès, & M. ACHARD n'ayant rien publié depuis 1778 sur cet objet, on ne peut prendre aucun parti sur sa découverte; d'autant plus que BERGMANN a produit de véritables *crystaux de roche* factices, au moyen du *quartz pulvérisé*, de l'*acide spathique* & de l'*eau*, mis dans une bouteille où il y avoit continuellement une légère évaporation. Depuis peu, SCOPOLI a prétendu avoir formé des *crystaux de quartz* avec de la *terre calcaire saturée d'acide marin*.

Ce *problême* ne peut être complettement résolu qu'avec le temps & par des expériences multipliées : toutefois divers phénomènes semblent annoncer le changement du *silex* en *argille*. Ces phénomènes sont :

1°. La dissolution de la *terre siliceuse* dans les eaux de quelques fontaines, constatée par les analyses de BERGMANN.

2°. Le durcissement de l'*argille* cuite au point de faire feu avec le briquet, propriété reconnue aussi dans la *marne* par HENCKEL.

3°. Et ceci est un fait incontestable, la *décomposition* des *silex roulés* & leur *passage graduel* à l'état d'*argille*.

Réservant pour un autre Mémoire l'*examen chymique* des *cailloux décomposés*, je vais montrer que des substances tout aussi dures que le *silex*, éprouvent chaque jour sous nos yeux la *même altération*; voici comme BERGMANN s'exprime à cet égard :

« Les *vicissitudes* ou *changemens alternatifs* de *l'atmosphère*, *attaquent* & » *corrodent* la plupart des pierres & des montagnes. Tôt ou tard leur surface devient tendre, & les parcelles perdant leur cohérence, sont charriées » par les eaux météoriques & s'assemblent enfin dans les vallons & dans » les plaines ».

Il n'est point de *Minéralogiste* qui n'ait vu des *granits altérés* & *dégradés* par l'air & rendus *ternes* & *friables*. BARTOLOZZI a rassemblé sur ce point des observations bien authentiques (24).

« M. HILL, dans son *Histoire des pierres*, rapporte que les colonnes de » la place de *Séville* quoique modernes, ont beaucoup souffert: mais elles » sont faites d'un *granit* qui n'étoit pas encore bien formé; & M. de la » CONDAMINE a remarqué à *Alexandrie* que l'*obélisque* de *Cléopâtre*, du » côté le plus exposé au vent, a tellement souffert, qu'on n'y reconnoît » plus les *hiéroglyphes* qui étoient gravés dessus. Le *granit* de la montagne » de *Baveno*, dans la superficie & vers le sommet de la montagne, s'est » *décomposé* & a *blanchi* dans l'épaisseur de plusieurs pouces; j'ai trouvé » aussi sur cette montagne deux grosses masses de *granit* qui avoient été » tout-à-fait détachées du reste depuis long temps, qui sont devenues en» tièrement *blanches*. D'après cela, on peut croire que le *granit* rouge, » en vieillissant dans l'endroit où il s'est formé, devient blanc, puisque

» les *Alpes* très élevées & les montagnes les plus anciennes composées de » cette pierre, sont blanches; mais cette hypothèse doit être confirmée, » comme on pourroit le faire en visitant les anciennes carrières de l'*Arabie* » & de la *Haute-Egypte*, d'où l'on a enlevé depuis quarante siècles les » *obélisques Egyptiens* ».

Dans son voyage aux Indes, à *Trevicarré*, Aldée voisine de *Pondicheri*, SONNERAT a observé des *feld-spaths* & des *quartz décomposés*.

Suivant le Chevalier HAMILTON & FERBER, les *laves siliceuses* exposées aux *vapeurs* de l'*acide sulfureux*, se convertissent en *argille blanche*. Le père MIMASI confirme cette observation (25), & dit « avoir trouvé à » *Lipari*, dans la *grotte* de *Diane*, le *lapis obsidianus* changé en *argille*, » & une *urne lacrymatoire*, dont le *verre*, du côté qui touchoit la terre » dans un ancien tombeau, avoit subi le même changement.

» Le temps seul, dit FAUJAS, calcine à la longue, à l'aide des vapeurs » qui sont répandues dans l'air ou par d'autres moyens cachés, les *basaltes* » les plus purs; cette opération est longue à la vérité, mais elle n'en existe » pas moins. Plusieurs *basaltes* du plus beau noir & de la plus extrême » dureté, ne paroissent gris que parce qu'ils sont exposés au grand air, » qui les mine insensiblement, & rend leur première croûte terreuse; si » on rompt le moindre de ces morceaux, on voit dans la cassure un » basalte vif, noir & sain. Voilà donc un second moyen que la Nature » emploie pour *attendrir les laves*. Ce moyen est long; mais la *Nature* ne » compte pas avec le *temps* ».

Pour preuve de cette assertion, M. FAUJAS énumère beaucoup de morceaux de laves & *basaltes décomposés* & convertis en *argille blanche*.

Les terreins situés au pied de l'*Etna* & du *Vésuve*, & sur-tout le vignoble où croît le vin délicieux appellé *lacryma Christi*, doivent leur merveilleuse fertilité à la *terre végétale* formée par la *décomposition* des *matières volcaniques* (a).

Suivant un célèbre Agronome, l'Abbé ROZIER (26), « tous les Pays

(a) « Toutes les *laves* étant *réduites en poudre*, dit M. de Buffon, sont, comme le *verre*, » susceptibles d'être converties par l'*intermède de l'eau*, d'abord en *argille*, & peuvent » devenir ensuite, par le mélange des poussières & des *détriments* de *végétaux*, d'*excel-* » *lents terreins*. Ces faits sont démontrés par les belles & grandes forêts qui environnent » l'*Etna*, qui toutes sont sur un fond de *lave* recouvert d'une *bonne terre* de plusieurs » pieds d'épaisseur. Les *cendres* se convertissent encore plus vite en terre que les *poudres* » de *verre* & de *lave*. On voit dans la cavité des *cratères* des *anciens volcans* actuelle- » ment éteints, des terreins fertiles : on en trouve de même sur le cours des anciens » torrents de *lave*. Les *dévastations* causées par les *volcans* sont donc limitées par le » temps; & comme la Nature tend toujours plus à produire qu'à détruire, elle répare, » dans l'espace de quelques siècles, les *dévastations* du feu sur la terre, & lui rend sa » fécondité, en se servant même des matériaux lancés pour la *destruction* ». (*Supplé-ment à l'Histoire Naturelle*, tom. X, in-12, pag. 157—158.)

» Bas,

» Bas, depuis le *Puy-en-Velay* jusqu'au delà de la *Limagne d'Auvergne*, » sont d'une fertilité surprenante. La terre est un dépôt des *laves* & des » *montagnes volcaniques*. Ces *laves* se sont *décomposées* à l'air; elles ont » été réduites en poussière, & forment cette excellente terre qui assure » les plus belles moissons dans la *Limagne d'Auvergne* ».

La grande fécondité des *terres végétales* produites par la *décomposition* des *matières volcaniques*, n'a rien d'étonnant. Les analyses de ces substances faites par POTT, ROUELLE, BERGMANN (27), CADET (28) & SAGE (29), ayant montré que l'*argille* y domine, il s'ensuit que leur *décomposition* doit fournir des *terres fortes*: telles sont en effet celles de la *Limagne*.

NOTES.

(1) QUOIQUE je dise ici que le *Rhône* n'a jamais eu son *lit* dans le *territoire* de *Nismes*, il est possible & même vraisemblable que ce fleuve y a long temps coulé; mais dans la crainte de sembler trop *paradoxal*, je me suis abstenu de risquer cette assertion, que des phénomènes analogues favorisent beaucoup.

M. GUETTARD parlant (*Mémoires sur différentes parties des Sciences & Arts*. Paris, 1770, *in-4°*. 3 vol; t. 3, p. 296, sixième Mémoire) des *monticules caillouteux* de la *Brise*, rivière qui se jette dans le *Rhin* au-dessus & proche *Basle*, dit:

« Si ces *monticules* sont dus aux *cailloux* que la *Brise* a roulés, il faut » qu'elle ait changé un peu son *lit*, ce qu'il y a lieu de penser; la plupart » des rivières & des fleuves *ayant ordinairement parcouru toute l'étendue* » *des vallées que leurs eaux arrosent, lors sur-tout que ces rivières & ces* » *fleuves sont rapides, & qu'ils entraînent beaucoup de cailloux* ».

Plus bas (p. 297), ce savant Académicien ajoute:

« Les *cailloux* sont si abondans depuis *Huningue* jusqu'à *Sainte-Colombe*, » qu'on prétend en *Alsace* qu'on a laissé cette partie en bois, n'étant pas » propre à être autrement cultivée; l'on voit, à ce qu'on prétend, encore » en *Alsace* dans ce bois un ancien *lit* du *Rhin*, qu'il a été obligé d'aban- » donner par les *amas* de *cailloux* qu'il a formés dans cette partie de son » cours ».

(2) LA TOURRETTE, *Lettre à M. l'Abbé* ROZIER, *sur les variolites de la Durance*, (*Journal de Physique*, 1774, Octobre, seconde partie, p. 320 & seq.).

(3) FAUJAS, *Histoire Natur. du* DAUPHINÉ, 1782, Grenoble; *in-8°*, t. 1er. p. 244—254; & DARLUC, *Histoire Naturelle de la Provence*, Avignon, 1782, *in-8°*, t. 1er. p. 290—292. *Voyez* encore sur les *vario-*

lites LANGIUS, LEMERI, OLAUS-BORICHIUS, BOMARE, BERTRAND, WALLERIUS, L'ENCYCLOPÉDIE, SAUSSURE, *voyage dans les Alpes*, tom. Ier, p. 133, &c. &c.

(4) FAUJAS, *volcans éteints*, p. 141, & JASKEVICH, *voyage minéralogique de Vienne à Freiberg* (*Journal de Physique*, 1782, *supplément*, p. 309 & 308), & GERHARD, (*ibidem*, p. 319).

(5) « *Cœruleum Berolinense nativum in argillâ cinereâ ex Alpibus vachinensibus Carinthiæ* (DE BORN, *index fossilium*, Pars altera. Pragæ 1775, » *in*-8°, p. 136).

(6) *Nouveaux Mémoires de l'Académie de Dijon*, 1782, 1er. semestre, 1783, p. 100—106.

(7) ASTRUC, *Mémoires pour l'Histoire Naturelle de la province de Languedoc*. Paris, 1737, *in*-4°, partie 2, cap. 2, p. 369—381.

(8) PITOT, *Académie des Sciences*, 1741, p. 265 & suivantes.

« Dans le *Bas Languedoc*, entre *Beaucaire*, *Aigues-mortes* & *Mauguio*, » il y a environ trente mille arpens de *marais*... Toute la *côte* de la *mer* du » *Bas Languedoc*, principalement du côté d'*Aigues-mortes*, est un pays » plat & bas, dont une grande partie est encore un *étang*, une autre » partie en *marais*, & le reste en terres labourables ou terres cultivées, » très-basses, & par cette raison très-sujettes aux inondations. A la pre» mière inspection de ce pays, il m'a paru que ces terres labourables & » ces *marais* n'ont été formés que par les dépôts des sables, des limons » & crémens des rivières du *Rhône*, du *Vistre*, du *Vidouelle*; &c. Les » dépôts presque continuels de ces rivières ont comblé & reculé les bords » de la mer. Tout le monde sait que le Roi *Saint-Louis* s'embarqua à » *Aigues-mortes* pour la Terre Sainte, l'an 1269; ce qui a fait penser que » depuis ce temps la *mer* s'étoit *retirée* & avoit *baissé* : mais il est aisé de » reconnoître & de voir évidemment que les sables & les limons entraînés » par les rivières, ont formé une *nouvelle plage*, distante de celle du » temps de *Saint Louis* de trois à quatre mille toises; à cette *nouvelle plage* » les vagues & l'agitation des hautes mers ont amoncelé les sables & ont » formé des *dunes* : on voit encore près d'*Aigues-mortes* les *dunes* de » l'*ancienne plage*.

» Presque tout l'espace que la *mer* a laissé entre l'*ancienne* & la *nouvelle* » *plage*, est resté d'abord en *étang*; tels sont les *étangs* d'*Aigues-mortes*, » de *Mauguio*, &c. &c. Les dépôts de sable & de limon des rivières, dans » le temps de leurs grandes eaux, diminuent continuellement ces *étangs*, » tant en étendue qu'en profondeur : les *étangs d'Aigues-mortes* n'ont » guère qu'environ trois pieds de profondeur, & l'*étang de Mauguio* trois » ou quatre pieds.

« Les parties comblées de ces *étangs* sont changées d'abord en *marais*, » & ces *marais* deviennent dans la suite des terres labourables : on ne » trouve pas dans toutes ces terres la moindre petite pierre, ce qui est en-

» core une preuve que ces terres ne ſont que les limons & crémens des » rivières.

» Le *Rhône*, dans le temps de ſes grandes eaux, coule avec tant de » rapidité, que ſes eaux entraînent des *cailloux* que l'on voit & que l'on » entend deſcendre & rouler ſous les eaux ; mais au-deſſous d'*Arles*, où le » *Rhône* n'a preſque plus de *pente*, ces *cailloux* diſparoiſſent, on n'en voit » pas un ſeul... Tous ces *cailloux* s'arrêtent du côté d'*Arles* & de *Fourgues*, » où les eaux, faute de *pente*, n'ont plus la force de les entraîner, les » premiers arrêtant & ſervant de barrière aux ſuivans ; de ſorte qu'il ſe » forme bientôt en différens endroits des tas ou amas de ces *cailloux*, » qui ſont couverts par les *ſables* & les *limons* que les eaux dépoſent ; » *ces amas de cailloux*, ainſi couverts de *ſable* & de *limon*, forment » comme des *atterriſſemens* & de petites *Iſles* : en effet, en faiſant ſonder » & fouiller ces ſortes d'*atterriſſemens*, on ne trouve que des *cailloux* » dans le fond ».

(9) POUGET, *Mémoire ſur les atterriſſemens des côtes du Languedoc. Aſſemblée* publique de la Société Royale de Montpellier, le 30 Décembre 1777, p. 46—64 ; & *Journal de Phyſique*, 1779, tome XIV, page 281.

(10) ANIBERT, *Mémoires hiſtoriques & critiques ſur l'ancienne République d'Arles*, ſuite de la troiſième partie, p. 330 ; & *Mémoires ſur l'ancienneté d'Arles*, 1782, *in*-12, Arles, p. 93—96.

Conſ. ASTRUC *ubi ſuprà*, p. 374, n°. 9 ; & BOUCHE, *Chorographie & Hiſtoire de Provence*, t. 1er., p. 23. Ils parlent de neuf tours rangées de diſtance en diſtance le long du fleuve, ſavoir cinq du côté gauche & quatre du côté droit.

(11) AMMIAN MARCELLIN, *rer. geſt.* lib. XV, cap. 2. « *Spumeus* » (Rhodanus) *Gallico mari concorporatur per patulum ſinum, quem vocant* » *ad gradus ab Arelate octavo decimo fermè lapide diſparatum* ».

(12) *Athanaſii* KIRCHERI *Mundus ſubterraneus*, Amſtelodami, 1665, 2 vol. in-folio t. Ier, p. 80, a. lib. cap. 12, § où il dit : « *Arelatenſis ager* » *maritimus unà cum Comargo inſulâ Rhodani partus eſt* ».

(13) SOLERY dans ſes Mémoires manuſcrits ſur les *antiquités de Provence.*

(14) *Journal de Phyſique*, t. XIX, Janvier & Mars 1782, & *Mercure de France* du 13 Avril 1782, n°. 15, p. 87—91.

(15) GUETTARD, *Memoires ſur différentes parties des Sciences & Arts.* Paris, 1770, *in*-4°, 3 vol. ; t. III, p. 293. Sixième Mémoire ſur les *dépôts faits par les averſes d'eau, les rivières & les fleuves.*

« Un fleuve auſſi rapide que le *Rhône*, & dans lequel il entre des rivières » qui ont la rapidité du *Drac* & de la *Durance*, ne peut que rouler dans » ſes eaux beaucoup de pierres, lors ſur tout qu'il ſort des hautes mon- » tagnes, & que pluſieurs rivières qui y entrent y ont auſſi leurs ſources.

» Ces rivières sont ordinairement des torrens formés par les eaux qui tombent avec violence de ces montagnes; cette violence est telle, qu'ils arrachent souvent des quartiers de pierres énormes, & qu'ils entraînent, si on ose le dire, avec autant de facilité que les autres rivières roulent de petits *cailloux*. Il n'est donc pas étonnant que le *Rhône* fasse des *atterrissemens considérables* à son *embouchure* dans la *mer*, qu'il en fasse de grands sur ses *bords*; & il n'y a guère lieu de douter que cet amas de *cailloux* accumulés dans cet endroit nommé la *Crau d'Arles*, ne lui soit dû. On ne peut non plus guère douter que les *atterrissemens* qui se font sur les *côtes* du *Languedoc* n'aient la même origine, comme on le fera voir, d'après MM. ASTRUC & PITOT, dans le Mémoire suivant.

» Quoique ce fleuve ait beaucoup de rapidité à quelques lieues de son *embouchure*, sa rapidité diminue à un point, sa pente diminuant elle-même beaucoup, qu'il ne peut, suivant une remarque de M. PITOT, de l'Académie des Sciences, entraîner jusqu'à la *mer* les *cailloux* qu'il a roulés dans son sein jusqu'à cet endroit ».

(16) ANIBERT nous apprend (*Dissertation topographique & historique sur la montagne de Cordes & ses monumens*, Arles, 1779, *in*-12, p. 9) que la montagne de *Cordes*, située à environ une lieue nord-est de la ville d'*Arles* (conséquemment au-dessus d'*Arles*), & à une grande portée de fusil au midi de l'Abbaye de *Montmajour*, étoit fortifiée du côté du sud (p. 34), & que l'on voyoit naguères des anneaux de fer ou de bronze (p. 37) attachés aux remparts. Il ajoute (p. 39 & 40) qu'une file d'*étangs*, depuis celui de *Peluque* à cinq ou six cents pas S E de la montagne de *Cordes* jusqu'à l'étang de *Galejon*, qui communique à la mer, donne à croire que ce canton étoit autrefois un bras de mer. Il cite plusieurs actes (p. 41 & 42), qui prouvent qu'aux X & XIIIe siècles la montagne de *Cordes* & celle de *Montmajour* étoient des *Isles*.

(17) Charles VIRGILE, sieur de la BASTIDE, *Observations physiques sur les terres qui sont à la droite & à la gauche du Rhône, depuis Beaucaire jusqu'à la mer*. Avignon, 1733, *in*-4°, 14 pages, chez M. SEGUIER.

« Toutes les terres qui sont depuis *Beaucaire* jusqu'à la mer, dans l'espace de huit ou dix lieues de *Languedoc*, sont des *crémens* ou *atterrissemens* du *Rhône* (p. 1ere). On croit pouvoir avancer que la *mer* a été autrefois jusqu'à *Beaucaire*. La preuve en est évidente, si l'on examine la *qualité du terroir* de *Beaucaire*, & son élévation au-dessus du bord de la *mer* (p. 4).

» La *qualité du terroir* de *Beaucaire* est *crément*, (*ibidem*).

» L'espace qui est depuis *Beaucaire* jusqu'à la *mer* n'étoit originairement qu'un *golfe* ou bras de *mer*, dans lequel le *Rhône* se déchargeoit. Comme cette rivière a toujours entraîné beaucoup de limon, il est arrivé par succession de temps que ces espaces occupés par l'eau de la

» *mer*, ayant été remplis par le limon du *Rhône*, ont été desséchés.
» Mais... cela n'a pas été fait en peu de temps (p. 5) ».

(18) *Description du débordement du Rhône dans Avignon en l'année* 1674, le 16 Novembre, en vers latins & françois. Avignon, 1675, *in*-12, chez M. SEGUIER.

(19) « Le Mardi 5 Décembre 1570, le *Rhône* déborda de manière » qu'il entra dans *Avignon*; il rompit les chaussées vers *Arles*, & inonda » la *Camargue* : dès le 2, ce fleuve avoit emporté à *Lyon* à la *Guillotière*, » plus de deux cents maisons & rompu les arches du Pont, dont l'on abat- » tit deux pour lui donner passage ; il avoit encore rompu un arc du » Pont de *Vienne* ». (Louis de PÉRUSSIS, *Histoire des guerres* du *Comté Venaissin*, *de Provence*, *de Languedoc*, &c. &c. *dans les Pièces fugitives pour servir à l'Histoire de France*, par le Marquis d'AUBAIS, *in*-4°. Paris, 1759, t. I[er], partie première, p. 129).

(20) FAUJAS, *volcans éteints du Vivarais & du Velay*, 1778, *in-folio*, p. 199, n°. 5.

(21) Dès 1757 M. NADAULT avoit annoncé ce *changement* du *grès* en *argille*. (*Mémoires de l'Académie de Dijon*, t. I[er], *hist.* p. lij).

(22) *Voyez* sur cette matière les judicieuses observations de M. de MORVEAU. (*Opuscules Chymiques & Physiques de* BERGMANN; trad. en franç. Dijon, 1780, *in*-8°, p. 310).

(23) Dans l'assemblée de l'*Académie des Sciences* du 17 Juin 1782, M. MAGELLAN fit voir à cette Compagnie un *crystal de roche artificiel*, que M. ACHARD disoit avoir produit en saturant de *gaz méphitique* la *terre d'alun*. (*Mercure de France* du 5 Juillet 1778, p. 63 & seq.).

(24) BARTOLOZZI, Journal de Physique, 1782, supplément, p. 470.

(25) COLLINI, *Considération sur les montagnes volcaniques*. Manheim, 1781, *in*-4°, p. 42, note *o*.

(26) ROZIER, *Cours complet d'Agriculture*, t. I[er], p. 273, au mot *Agriculture*.

(27) BERGMANN, *Analyse* des *matières volcaniques*, *Journal de Physique*, 1780, t. XIV, p. 199—229 & 266—289; & *Lettres de* TROÏL *sur l'Islande*, trad. du Suédois; par LINDBLOM. Paris, 1781, *in*-8°.

(28) CADET, *Analyse des laves*, dans les *Mémoires de l'Académie des Sciences*, année 1761.

(29) SAGE, *Elémens de minéralogie docimastique*, t. I[er].

SUITE
DES EXTRAITS DU PORTE-FEUILLE
DE M. L'ABBÉ DICQUEMARE.

L'ACTIF.

DEPUIS long temps j'avois apperçu dans l'eau de mes vases, quelques individus d'un insecte marin brun qui nageoit très-vîte, & j'avois négligé de l'observer comme beaucoup d'autres, à cause de sa petitesse. Mais ayant considéré plus particulièrement pendant l'été de 1781 son agilité, sa forme, ses manœuvres, &c., je crus qu'il deviendroit utile à la suite de mes observations, & je pensai à m'en procurer un nombre suffisant. L'occasion ne fut pas long-temps à se présenter : en regardant la mer près d'une pêcherie des environs du Havre, je remarquai qu'il y en avoit beaucoup; j'en fis passer dans une bouteille : c'est ainsi qu'on pourra s'en procurer jusqu'à ce qu'on ait découvert leur gîte. Pendant plus de quinze jours il me fut impossible de trouver l'insecte arrêté; il alloit çà & là, cherchoit, sembloit attraper quelque chose ou venir respirer à la surface, plongeoit, tournoit, se culbutoit, se précipitoit avec une vivacité étonnante, & ses mouvemens paroissoient toujours déterminés par quelque recherche, ce qui me le fit nommer l'*actif*. Il étoit impossible de le fixer par les moyens dont on use ordinairement; en conséquence aucun insecte ne m'a donné plus de peine pour le dessiner : je l'aurois abandonné volontiers, mais une chose m'a engagé à ne le pas faire; c'est que ses mouvemens m'ont paru ressembler beaucoup à ceux des insectes dont la mer est remplie, & qui sont si petits, que le microscope solaire nous permet à peine de saisir en gros leur forme & d'observer leur allure. Cette analogie n'est pas indifférente : si ces animaux microscopiques, qu'on pourroit prendre dans des vues systématiques, ou avec des yeux peu exercés, pour autre chose que pour des animaux, ressemblent à l'*actif*; c'est vraiment de quoi nous persuader que l'animalité est toute entière chez eux. Nous avons à la mer des ennemis redoutables aussi petits que l'*actif*, & lui-même pourroit bien en être un : or, il est bon de les connoître. Cet insecte a depuis une ligne jusqu'à trois de longueur, & en largeur les cinq

douzièmes de sa longueur : sa forme tient un peu de celle d'un cloporte & de celle de la puce de mer ; sa couleur est aussi celle des cloportes marins, c'est-à-dire un gris mêlé de brun & de parties blanches. Il court quelquefois très-vîte sur le fond des vases & cherche à se cacher ; ses pieds sont ronds & articulés sept de chaque côté : tout le dessous du corps est blanc comme les pieds ; on y voit vers la queue cinq doubles nageoires & plusieurs autres qui terminent la partie postérieure ; l'antérieure (car l'insecte n'a point de tête apparente) est ornée de deux yeux bruns à facettes, qui paroissent presque autant pardessous que pardessus, à cause de la transparence, & quatre antennes, dont deux composées d'articulations excèdent la moitié de la longueur du corps ; les deux autres sont très courtes : il y a même encore deux petits barbillons plus en avant. Le corps est composé de douze parties au moins, qui le rendent flexible, sur-tout en dessous : elles sont ornées d'espèce d'arborisations en brun, & autres dessins qui varient en forme & en couleur. L'animal entier devient aussi quelquefois blanchâtre, & je crois qu'il change de peau ou de croûte. *Voyez* les figures 1ere, seconde & troisième, Pl. Iere. La première représente le dos, la seconde le dessous, l'une & l'autre beaucoup plus grande que Nature ; la troisième le fait voir de grandeur naturelle. Cet insecte est vorace. Comme je ne m'occupai pas du soin de le nourrir, je m'apperçus qu'un petit scarabée qui s'étoit noyé, fut dévoré par un *actif* ; je jettai dans un vase où il y en avoit une douzaine, une mouche en vie : presque tous passèrent & repassèrent fort vîte à côté d'elle comme pour la reconnoître ; ils tournoyèrent beaucoup autour, lui firent quelques attaques, s'enfuirent, revinrent à la charge, l'attaquèrent de nouveau sous les aîles, par le corcelet, par le col ; & enfin, malgré ses efforts, elle devint leur proie. Ceci est arrivé autant de fois que je leur en ai présenté.

BAROMÈTRES A APPENDICES,

Qui ont un niveau constant, mesurent la pesanteur de l'air dans les profondeurs inaccessibles, &c. &c. &c. ;

Par M. CHANGEUX.

CE qu'il y a de nouveau dans la construction des baromètres que l'on va décrire, consiste en une simple addition d'une ou plusieurs appendices, & ces appendices sont des tubes de verre. L'on voit la forme de ces instruments, Planche II, figures 1 & 2.

Dans le premier, l'appendice est placée au réservoir. Ce baromètre a la propriété de conserver toujours le même niveau.

Dans le second, l'appendice est appliquée à la partie supérieure du tube. Ce baromètre a la propriété de mesurer la pesanteur de l'air dans les profondeurs inaccessibles.

Dans le troisième (que je ne ferai qu'indiquer), l'appendice est placée au réservoir, & inclinée dans un sens contraire à l'inclinaison de l'appendice du premier baromètre : il a pour propriété de faire connoître la pesanteur de l'air à des hauteurs sur lesquelles on ne voudroit point se hasarder de monter soi-même.

Je termine ce Mémoire par l'explication de la figure 3 de la Planche II. Cette figure représente un baromètre composé des deux premiers : aussi réunit-il la propriété de l'un & de l'autre.

Ces objets, & quelques autres qui en dépendent, feront la matière d'autant d'articles séparés & très-abrégés.

ARTICLE PREMIER. *Baromètre à niveau constant.*

§. Ier. *Effets du changement dans la ligne de niveau.*

Lorsque la colonne de mercure descend dans le réservoir du baromètre, ce réservoir s'emplit ; & lorsque la colonne monte, le réservoir se vuide. La quantité de mercure n'est donc jamais constante dans le réservoir ; ce qui fait varier sans cesse la ligne de niveau, & complique les indications du baromètre (par les raisons que tout Physicien connoît) de telle manière que, lorsqu'on n'a point égard à cette complication, le baromètre est infidèle.

Tous les baromètres à réservoir sont plus ou moins sujets au défaut que je remarque, à raison de la grandeur du diamètre de ces réservoirs, relativement au diamètre des tubes. Je dois dire encore, à l'égard de la grandeur (ou des divers diamètres) des réservoirs, qu'étant différente dans presque tous les baromètres dont se servent les Observateurs, cette différence donne lieu à un autre inconvénient considérable : je veux dire qu'elle empêche ces instruments d'être parfaitement comparables.

§. II. *Corrections imaginées jusqu'à ce jour pour parer aux défauts dont il vient d'être question.*

Les constructions ou moyens de correction imaginés pour parer aux défauts qui résultent du changement dans la ligne de niveau, se réduisent à quatre.

I. *Baromètre*

I. *Baromètre en forme de Syphon.*

Je mets à la tête des inventions de ce genre le baromètre à syphon. N'ayant point de réservoir, il n'en peut avoir les inconvénients; mais aussi il n'en a pas les avantages. Il est très-peu sensible; le mercure n'y parcourt que la moitié de l'échelle des variations.

II. *Renflement du réservoir à son extrémité supérieure.*

Pour empêcher les changements dans la ligne de niveau, on a imaginé de donner à la cuvette ou au réservoir du baromètre une forme particulière.

On fait un renflement à sa partie supérieure; c'est une espèce de gouttière ou rigole dans laquelle le mercure qui descend va se rendre, & d'où il reflue lorsque le mercure monte. La rigole dont je parle entoure la cuvette, & est placée à la ligne de niveau du mercure.

Cette construction, quoiqu'ingénieusement conçue, ne remplit pas complettement son objet. L'expérience prouve que le mercure ne se répand qu'avec peine dans la rigole; c'est-à-dire, que l'effet n'a lieu que dans les grandes descentes de mercure.

III. *Grands Réservoirs, ou Réservoirs à grands diamètres.*

Quelques Physiciens ont conseillé les grands réservoirs. La différence, ont-ils dit, dans la colonne de mercure, lors de sa plus grande descente & de sa plus grande élévation, équivaut à 2 pouces $\frac{1}{2}$ ou environ de mercure de même diamètre que le vuide du tube qui le renferme. Si donc on fait tomber dans un très-grand réservoir cette quantité de mercure, elle se répandra en une surface, dont l'épaisseur diminuera d'autant plus, que la capacité de ce réservoir sera plus grande. Les liquides pèsent en raison de leur base & de leur hauteur. Ainsi, dans la construction présente, 2 pouces & demi de mercure contenu dans le tube, quand ils occuperont le réservoir supposé, auront une hauteur ou épaisseur presque nulle; le niveau ne s'élevera pas sensiblement.

On n'arrive par ce moyen qu'à des approximations; & de plus, un réservoir, aussi grand qu'il faut le supposer pour rendre presque nulle la différence du niveau, exige une quantité de mercure qui rend l'instrument un peu dispendieux & très-difficile à manier.

IV. *Baromètre à Déchargeoir.*

Ce baromètre est construit de façon que dans la descente du mercure,

ce fluide vient se rendre dans le réservoir, s'y tient dans sa quantité convenable, sa surabondance se déchargeant dans un vase ou tuyau.

Si le niveau ne change point dans un pareil instrument, lorsque le mercure descend, il change lorsque le mercure monte. L'effet est donc incomplet; d'ailleurs cet instrument exige que l'Observateur reverse de temps en temps dans le réservoir la quantité de mercure qui s'est écoulé dans le tuyau ou vase de décharge.

Nota. Je me crois dispensé de parler de quelques autres inventions qui se rapportent à cette dernière, & qui ont des inconvénients analogues. Tels sont les baromètres à doubles cuvettes, que l'on fait plonger l'une dans l'autre; tels sont encore les moyens mécaniques imaginés pour connoître les changements qui ont eu lieu dans la ligne de niveau pendant l'absence de l'Observateur.

§. III. *Description du Baromètre à niveau constant.*

Un baromètre à niveau constant seroit celui qui se corrigeroit de lui-même, soit dans l'ascension, soit dans la descente du mercure.

Il faudroit pour cela que ce réservoir se remplît & se vuidât tour-à-tour de la juste quantité & à l'instant précis où la variation dans la colonne auroit lieu. Voilà ce que fait l'instrument représenté dans la figure 1ere.

A A A est un baromètre ordinaire ou d'une seule pièce, auquel tient un réservoir quelconque. On peut donner un très-petit diamètre à ce réservoir.

B B est une ligne ponctuée, représentant le niveau.

Cette ligne de niveau sera prise du point où se trouve le mercure, lorsqu'on le fait monter à son plus haut degré d'élévation, & même à 29 pouces de l'échelle de graduation, quoique dans nos climats il ne monte jamais spontanément jusques-là.

C. Appendice ou tube soudé à un côté de réservoir. Ce tube est placé dans la direction de la ligne de niveau, & on lui donne une légère inclinaison de bas en haut.

Effets.

On conçoit que le mercure, dans sa descente, ne peut se rendre dans le réservoir, sans refluer aussi-tôt dans l'appendice.

Le mercure remonte-t-il dans le tube, la même quantité revient d'elle-même de l'appendice dans le réservoir.

La surface du mercure contenu dans le réservoir ne peut donc s'élever dans l'abaissement de la colonne de mercure, ni s'abaisser dans le cas opposé. Le niveau ne change jamais, parce qu'il n'y a jamais dans le réservoir ni plus ni moins de mercure dans un temps que dans un autre.

Nota. Je n'ai pas besoin d'observer que cette invention convient à des baromètres à cuvette.

Elle seroit aussi avantageuse aux baromètres renversés & à cadran. Il faudroit, dans ces derniers instruments, placer l'appendice à leur partie supérieure. Ainsi, je conseille d'en ajouter une au baromètre dont on voit la forme dans la description de mon *Barométrographe*. (Voyez le Journal de Physique pour l'année 1780, mois de Novembre, Planche II, lettres P P P.

Remarque sur l'inclinaison de l'Appendice.

L'inclinaison de l'appendice est nécessaire pour que le mercure revienne dans le réservoir, & cette inclinaison semble devoir donner lieu à un changement dans la ligne de niveau; changement très-petit, dont je n'ai pas fait mention, parce que l'on peut l'évaluer d'une manière très-commode & non moins exacte.

Je suppose, par exemple, que l'appendice ait 1 ligne d'inclinaison, le niveau changera de 1 ligne dans la plus grande descente du mercure, je veux dire dans celle de 3 pouces; variation extrême, qui n'a jamais lieu dans nos climats. Ce seroit donc un trente sixième d'erreur dans ce cas extraordinaire, si l'on n'y faisoit nulle attention.

Dans les petites variations, l'erreur ne seroit point sensible; & même, dans les moyennes variations, je ne sais si l'on devroit y avoir égard.

Mais des erreurs que l'on peut évaluer par l'instrument, ne sont pas des défauts dans cet instrument.

Nota. Si l'appendice avoit 2 ou 3 lignes d'inclinaison, le changement dans la ligne de niveau deviendroit un objet de considération. Par exemple, dans le cas où l'appendice seroit inclinée de 3 lignes, il y auroit un douzième par pouce de correction à faire sur l'échelle des degrés; mais un pareil instrument seroit mal fait.

ARTICLE II. *Baromètre propre à mesurer la pesanteur de l'air dans les profondeurs inaccessibles.*

Cet instrument est le baromètre à syphon, auquel j'adapte une appendice au sommet de la grande branche & au degré 29 de l'échelle.

L'appendice aura ou le même diamètre que le tube, ou un diamètre plus petit, mais d'une proportion connue avec celui du syphon.

J'ai donné arbitrairement une longueur de 6 pouces à l'appendice: on l'augmentera d'autant plus, qu'on aura de plus grands effets à obtenir; c'est-à-dire, qu'on aura de plus grandes profondeurs à mesurer. *Voyez* la figure 2.

A A A. Baromètre à syphon.

B. Appendice. Son inclinaiſon forme un angle qu'on peut rendre plus ou moins aigu.

Uſage & Effets.

Quand on voudra ſe ſervir de l'inſtrument, l'on verſera du mercure dans la petite branche ou branche inférieure du ſyphon, juſqu'à ce que ce fluide monte dans la grande branche au degré 29, c'eſt-à-dire, juſqu'à ce qu'il ſe trouve au niveau de l'appendice.

Cette opération faite, ſi l'on deſcend le baromètre dans une profondeur, la preſſion de l'air augmentant graduellement & agiſſant de plus en plus ſur le mercure, tendra à le faire monter dans la grande branche; mais, à meſure que le mercure montera, il ſe répandra dans l'appendice. Ce qui ſera tombé de mercure, indiquera la peſanteur de l'air dans la profondeur.

Je ſuppoſe, par exemple, que j'aie deſcendu l'inſtrument dans un puits de dix toiſes. Je le retire & je trouve dans l'appendice une demi-ligne de mercure. J'en conclus que l'air intérieur du puits a la même peſanteur que l'air atmoſphérique (1).

Si l'air du puits eût été plus peſant, la quantité de mercure tombé dans l'appendice eût été plus conſidérable; elle eût été moindre ſi l'air eût été moins peſant (2).

On voit que la meſure de la profondeur eſt connue par la corde qui ſert à deſcendre le baromètre, & la peſanteur de l'air par la quantité de mercure qui ſe trouve dans l'appendice. De la comparaiſon de ces deux choſes réſulte la découverte de la troiſième que l'on cherche, c'eſt-à-dire, que l'on conclut d'une manière très-sûre que l'air d'une profondeur pèſe plus ou moins que l'air de l'atmoſphère (3).

Première remarque ſur l'Air atmoſphérique pris pour terme de comparaiſon.

Mais celui-ci a-t-il une peſanteur fixe & invariable, dont on puiſſe partir pour établir les comparaiſons dont il s'agit?

---

(1) Je compte ici dix toiſes par demi-ligne, parce que le baromètre à ſyphon ne fait que la moitié des variations du baromètre à réſervoir.

(2) L'air de certains puits, de quelques mines & autres profondeurs, eſt bien plus chargé que l'air atmoſphérique. Il réſulte des obſervations faites par M. Deluc dans les mines du Hartz, qu'on doit compter environ 14 toiſes par ligne pour les meſures des profondeurs, en ſe ſervant du baromètre ordinaire ou à réſervoir.

Il eſt des profondeurs où l'air eſt d'une peſanteur ou d'une légèreté extrême, & ſi dangereux, que l'on ne peut y pénétrer. C'eſt pour connoître ces qualités, que le baromètre à appendice eſt ſur-tout fait, & qu'il deviendroit ſouvent indiſpenſible.

(3) Si l'on vouloit avoir des effets très-ſenſibles & former de grandes diviſions ſur l'échelle de l'appendice, l'on donneroit à cette appendice moins de diamètre qu'au ſyphon. Ainſi, ſi l'appendice a la moitié du diamètre du ſyphon, elle s'emplira de 1 lig., lorſque le ſyphon y verſera une demi-ligne de mercure.

Je suis éloigné de le penser, quoique ce que je viens de dire semble l'insinuer. Je prends la pesanteur de l'air atmosphérique pour terme de comparaison, en attendant que l'on en ait trouvé un plus exact. Ce travail est encore à faire, & il est à souhaiter que quelque Physicien s'en charge pour donner à la Météorologie un degré de perfection qui lui manque.

Seconde remarque sur la manière de graduer l'Instrument.

A mesure qu'on descend le baromètre en question, la quantité totale de mercure diminue (celle qui tombe dans l'appendice devant être défalquée), tandis que la pesanteur & la quantité de la colonne de l'air augmente.

Le rapport entre ces deux puissances varie donc par des degrés proportionnels, & qui méritent l'attention des Physiciens, qui voudroient construire une échelle exacte pour l'instrument proposé.

Je crois que la méthode mécanique ou de tâtonnement doit être employée ici concurremment avec la méthode rationnelle.

Troisième remarque sur l'usage de l'Instrument.

Pour faire usage de ce baromètre à appendice, il faudra trouver le moyen de le descendre sans lui faire éprouver de secousses.

Je laisse imaginer une machine qui remplisse parfaitement cet objet; il faudra d'ailleurs prendre des précautions sur lesquelles je n'ai pas dessein de m'étendre. Je présente mon instrument comme exécuté & sûr; s'il peut servir aux Physiciens, ils n'auront pas de peine à trouver l'art de le manier.

Voici seulement à ce sujet quelques indications.

Un pareil baromètre pourroit être attaché à une corde très-unie, enveloppée sur un rouleau que l'on feroit mouvoir doucement par un levier ou une manivelle.

Il seroit même bon, pour rendre le développement de la corde plus doux, d'ajouter une poulie à ce petit appareil; c'est-à-dire, de faire passer la corde du rouleau sur cette poulie qui lui seroit parallèle.

Voici encore un moyen qui m'a été indiqué par M. de Lamanon, & qui me paroît fort bon.

Avant de descendre le baromètre dans une profondeur, l'on fermera avec un bouchon la petite branche du syphon; le bouchon sera assujetti par un ressort qui tendra à le soulever; enfin un poids pendant & attaché à une corde contiendra l'effort du ressort.

Supposons à présent que l'on descende le baromètre ainsi préparé dans une profondeur quelconque; l'air n'aura aucune action sur le mercure, tant que durera la descente: mais l'instrument ne sera pas plutôt arrivé au

fond de la profondeur, que le poids appuyant à terre perdra sa pesanteur, & que le bouchon cédant au ressort sera soulevé. Le poids de l'air agira & l'on conçoit le reste.

Quand on retirera l'instrument de la profondeur, le ressort pressant de nouveau sur le bouchon, refermera l'ouverture du baromètre, &c.

Quatrième remarque sur les Thermomètres à appendices ou à sachets imaginés par MM. Jean Bernoulli & Kraff, & idée d'un Baromètre fait sur ces modèles. Seroit-il propre à mesurer les profondeurs inaccessibles ?

Dans la dissertation sur la comparaison des thermomètres par M. J. H. Vanswinden, page 254 & suivantes, l'on voit la description des thermomètres à petites appendices imaginées par MM. Jean Bernoulli & Kraff. L'on voit aussi dans le même ouvrage les figures de ces instrumens.

Ces thermomètres semblent pouvoir servir de modèle à un baromètre propre à mesurer l'air dans des profondeurs inaccessibles.

Pour avoir l'idée d'un baromètre de cette nature, il suffit de concevoir qu'à la place de l'appendice de la figure troisième, depuis le degré 29 jusqu'à l'extrémité du tube, on a soudé de petits tubes très courts les plus près possibles les uns des autres, à une ligne par exemple de distance.

Il faudroit que ce baromètre eût un grand réservoir, ou une appendice d'un fort diamètre attachée à sa cuvette.

Il est évident que si l'on descend un pareil instrument dans une profondeur quelconque, le mercure ne pourra monter dans le tube sans remplir les sachets ou petites appendices : on voit aussi que le réservoir fournissant toujours de ce fluide, la ligne de niveau seroit sujette à changer beaucoup, si, comme je l'ai dit, on ne joignoit une appendice à ce réservoir.

L'opération faite, c'est-à-dire, lorsqu'on aura fait remonter l'instrument, les sachets ou petites appendices qui seront remplies de mercure, indiqueront la hauteur jusqu'à laquelle se sera élevée la colonne du fluide.

Quoiqu'un tel baromètre fut bien plus fidèle que les thermomètres imaginés par les Physiciens que j'ai nommés (ces thermomètres ayant des défauts essentiels qui ont été indiqués dans l'Ouvrage cité ci-dessus), il seroit extrêmement imparfait.

Remarquons d'abord que le baromètre à petites appendices est un instrument que j'ai tenté en vain de faire exécuter. Je ne crois guères possible de rendre ces appendices aussi petites qu'il seroit nécessaire, & de les attacher à un tube très-près les unes des autres (à une ligne de distance, par exemple). Ce n'est pas tout, & dans ce cas-là même, on n'auroit la mesure des profondeurs qu'à environ dix toises près. Combien cet instrument ne manqueroit-il pas de justesse !

Si donc j'indique ce baromètre, c'eſt par égard pour l'autorité de MM. Bernoulli & Kraff. On peut penſer qu'ils ont fait exécuter ou qu'ils ont cru exécutable leur *thermomètre à ſachets*; d'où j'inſère qu'on trouvera peut-être quelque jour des moyens d'exécuter auſſi le baromètre à ſachets, dont ces Savants d'ailleurs n'ont pas parlé & n'ont pas eu d'idée.

ARTICLE III. *Indication d'un Baromètre propre à meſurer les hauteurs qu'on ne voudroit pas parcourir ſoi-même.*

Il ſuffit de jetter un coup-d'œil ſur la figure 2, pour avoir une idée de cet inſtrument. On y voit repréſentée par des points une appendice appliquée au ſommet de la petite branche du baromètre à ſyphon; cette appendice lui eſt inclinée, & forme avec elle un angle qui peut être plus ou moins aigu.

Uſage & Effets.

Dans la meſure des hauteurs par le baromètre, le mercure fait des mouvemens inverſes à ceux qu'il fait dans la meſure des profondeurs. Plus on éleve l'inſtrument, plus le mercure deſcend.

Lorſqu'on fera l'expérience avec le baromètre que j'indique, l'on verſera du mercure dans la petite branche du ſyphon, juſqu'à ce qu'il ſe trouve au niveau de l'ouverture de l'appendice.

Alors ſi l'on fait tranſporter par quelqu'un cet inſtrument juſqu'au ſommet d'une montagne, la grande colonne de mercure deviendra plus courte; le fluide en deſcendant dans la petite branche du ſyphon, ſe rendra auſſi-tôt dans l'appendice.

La quantité de mercure qui y ſera tombée indiquera à l'Obſervateur, à qui l'on remettra l'inſtrument, la vraie peſanteur de l'air à la hauteur qu'il n'aura pas voulu ou pu s'élever.

Nota. Les oſcillations du mercure dans le tranſport d'un pareil inſtrument, & les erreurs qui en pourroient réſulter, ſeroient ici fort faciles à prévenir.

Il ne s'agiroit pour cet effet, que de fermer avec un piſton l'ouverture du baromètre. La perſonne chargée de faire l'expérience n'ouvriroit le piſton qu'à ſon arrivée au terme de ſa ſtation, après avoir placé le baromètre dans une poſition bien verticale, & avoir attendu que le mercure fût dans un parfait repos.

La raiſon de cette manœuvre & les effets qui en doivent être la ſuite, ſont ſenſibles. Pendant le trajet l'air n'aura aucune action ſur le mercure; mais il la développera dès que l'opérateur aura débouché l'inſtrument. Alors le défaut de peſanteur de l'air permettra à une partie de la colonne du mercure de ſe rendre dans la petite branche du ſyphon, d'où elle s'écoulera dans l'appendice.

L'opérateur fermera de nouveau l'orifice du baromètre avant de descendre la montagne ; ou s'il l'aime mieux, & ce qui seroit plus aisé, il marquera avant son départ sur le tube de l'appendice, la quantité de mercure qu'il y verra contenue.

ARTICLE IV. *Explication de la figure 3, laquelle représente un Baromètre mixte, qui a la double propriété de conserver la même ligne de niveau, & de mesurer la pesanteur de l'air dans les profondeurs inaccessibles.*

Il suffit de jetter un coup-d'œil sur la figure 3, pour connoître la construction du baromètre à appendices mixtes.

1°. L'appendice supérieure dans ce baromètre est placée plus haut que dans celui de la figure 2 ; je la mets pour plus de sûreté & de commodité à quatre pouces au-dessus du degré 29 de l'échelle.

2°. L'appendice inférieure est placée comme dans le baromètre de la figure 1 ; elle se recourbe de bas en haut à son extrémité, & son orifice doit être évasé pour recevoir un bouchon.

3°. Le réservoir est prolongé perpendiculairement par un tube de six pouces de hauteur (on peut lui en donner davantage) : ce tube a un diamètre égal au diamètre du grand tube du baromètre.

A A A. Baromètre.

B. Appendice supérieure placée à 33 pouces de hauteur.

C. Orifice recourbé de l'appendice inférieure.

D. Prolongement du réservoir, & son élévation perpendiculaire.

Effets.

Ce baromètre étant composé des deux que nous avons décrits articles premier & second, a les propriétés de l'un & de l'autre.

Son appendice inférieure lui fait conserver sa même ligne de niveau, & son appendice supérieure le rend propre à mesurer la pesanteur de l'air dans les profondeurs inaccessibles.

Pour être employé à ce second usage, il exige une légère préparation.

On commencera par boucher l'orifice recourbé C. de l'appendice inférieure. On versera ensuite dans le tube D. ou prolongement du réservoir, assez de mercure pour qu'il s'élève dans le baromètre jusqu'au niveau de l'appendice supérieure.

On pourra alors opérer avec cet instrument comme avec le baromètre à syphon de la figure 2, puisqu'il n'en différera plus essentiellement ; ce sera un vrai baromètre à syphon.

Nota. Les machines ci-dessus expliquées sont d'une construction si simple & si facile, qu'il n'y a pas d'Ouvriers en verre qui ne les puissent fabriquer. Le sieur Mossi, Marchand d'instrumens Météorologiques & construc-

teur

teur en toutes sortes de machines de Physique, les vendra au même prix que les baromètres ordinaires. Cet Artiste très-connu & bréveté de l'Académie, étant celui que j'ai choisi pour les exécuter, & s'en étant parfaitement acquitté, j'ai cru qu'il convenoit de l'indiquer aux Amateurs de la Physique.



NOUVELLES LITTÉRAIRES.

HISTOIRE NATURELLE de la France méridionale, seconde partie : les végétaux, tome premier, contenant les principes de la Géographie Physique du règne végétal, l'exposition des climats des plantes, avec des cartes pour en exprimer les limites; par M. l'Abbé Soulavie. A Paris, chez Quillau, Libraire, rue Christine.

M. l'Abbé Soulavie reconnoît que l'idée du climat des plantes n'est pas neuve : mais il l'a développée ; &, par ses nombreuses observations, il a mis cette vérité botanique dans tout son jour. L'observation de ce phénomène pourroit être d'un très-grand secours en botanique, s'il n'étoit pas de fait qu'il y a une très-grande quantité de plantes errantes qui se rencontrent souvent dans des climats bien opposés; il est vrai qu'elles n'y végètent jamais avec cette vigueur qui les accompagne dans le climat qui leur est propre.

Mémoire sur l'inoculation de la peste, avec la description des poudres fumigatives anti-pestilentielles .... Lettre sur les expériences des frictions glaciales, pour la guérison de la peste & autres maladies putrides ; par M. D. SAMOIROWITZ, Chirurgien Major du Sénat de Moscow, & membre de la Commission contre la peste. A Strasbourg, chez les frères Gay, & à Paris, chez Méquignon l'aîné, rue des Cordeliers.

Nous ferons connoître plus particuliérement ces intéressans Mémoires.

Tentamen historiæ Lichenum, &c. &c. Essai sur l'histoire des Lichens, & principalement sur ceux qui croissent en Prusse ; par M. C. G. HAGEN, Docteur en Médecine, & membre de l'Académie Impériale des Curieux de la Nature. A Kœnisberg, chez Hortung, & à Strasbourg, chez Kœnig. 1782, *in-8°. fig.* enluminées.

On sait combien l'histoire des lichens est encore incomplette en bota-

nique : très peu connus, parce qu'ils ont été très-peu obſervés en général, ils méritoient cependant de l'être par leur variété, & ſans doute auſſi par le parti que l'induſtrie humaine pourroit en tirer. M. Hagen, après avoir donné les caractères génériques des lichens, parle de leur ſubſtance, de leur ſtructure, de leurs couleurs, de leur croûte, de leur racine, de leur fructification, des endroits où ils naiſſent, du temps où ils ſont en vigueur, des variétés & de leur famille. Non-ſeulement ſuivant ce ſavant Botaniſte, ces petites plantes ne ſont pas capables de nuire aux arbres ſur leſquels elles croiſſent, mais il penſe qu'elles peuvent être d'une utilité particulière à la fertiliſation ; qu'elles excitent la végétation comme engrais. La teinture en a ſu tirer parti, & la Médecine en fait uſage. Les animaux ſauvages mangent les lichens ; & les Canadiens, au rapport de Kalm, ſe nourriſſent ſouvent avec un lichen particulier à leur pays glacé.

A treatiſe on the nature and properties of air, &c. Traité ſur la nature & les propriétés de l'air, ainſi que des autres fluides conſtamment élaſtiques, précédé d'une introduction à la Chymie ; par M. TIBERE CAVALLO, *membre de la Société Royale de Londres, in-4°.* A Londres, chez Dilly, 1782.

L'Ouvrage de M. Cavallo, dont le mérite eſt connu de tous les Phyſiciens, eſt un très-grand Traité ſur les gazes ; & non-ſeulement il y a réuni toutes les vérités démontrées par les Prieſtey, les Fontana, &c. &c, mais ſes propres obſervations le rendent auſſi complet qu'il peut être.

Traité des maladies des Grains, &c. ; par M. l'Abbé TESSIER.

Etre utile aux hommes, en cherchant le principe de leurs maladies, & le moyen ou de les prévenir ou de les diſſiper, en s'occupant de tout ce qui les intéreſſe, & ſur-tout cette claſſe ſi précieuſe, qui, exilée dans le fond des campagnes, ne reſpire que pour arracher avec peine à la terre des tréſors dont jouiſſent les Habitans des Villes, tel a toujours été le motif qui a inſpiré & guidé tous les travaux de M. l'Abbé Teſſier. Le nouvel Ouvrage dont nous allons parler en eſt le fruit. Non moins intéreſſant que le dernier que nous avons annoncé (*Obſervations ſur pluſieurs maladies de Beſtiaux*), du moins il n'a pas expoſé ſon Auteur à être la victime de ſon zèle, de ſes ſoins & de ſes fatigues : mais il eût été de la même nature, que la crainte du danger n'eût pas arrêté un inſtant M. l'Abbé Teſſier ; il n'eût pas balancé entre ſon intérêt perſonnel & l'intérêt général.

Quelle eſt la nature des maladies des grains ? peut-on les en préſerver, & quelle influence peuvent-elles avoir ſur la ſanté des hommes ? voilà les queſtions que M. l'Abbé Teſſier cherche à réſoudre dans ce Traité. Six ans d'un travail ſuivi, & dans un pays (au milieu des plaines de la Beauce)

où l'immensité des terres cultivées l'a mis à même d'étudier la Nature en grand, lui ont procuré les moyens de les discuter pleinement.

Les grains dont il a étudié les maladies, sont le seigle, le froment, l'orge & l'avoine; & les maladies principales sont l'ergot, la rouille, la carie & le charbon. Il les considère sous deux rapports, physiquement & indépendamment des effets, & relativement aux effets. Sous le premier rapport, il donne la description de la maladie, la manière dont elle se forme, l'analyse chymique de ses produits & ses causes; sous le second, il examine l'influence qu'elle peut avoir sur la santé des hommes & sur la fortune des Cultivateurs, & les moyens les plus propres à en préserver le grain, soit entièrement, soit en partie. Tel est le plan de tout cet Ouvrage.

Le seigle l'occupe d'abord. Après avoir donné quelques détails sur les espèces de cette plante, sur sa végétation, & principalement sur sa fécondation, sur le jeu de ses anthères, sur leur irritabilité, sur la maturité du grain, il parle de ses maladies. L'ergot est une espèce de graine ordinairement courbe & alongée, rarement arrondie dans la longueur: mais on y remarque trois angles mousses, séparés par des lignes longitudinales, qui se portent d'un bout à l'autre; la couleur est noire ou d'un violet sombre. L'intérieur est une substance d'un blanc terne & d'une consistance ferme, qui ne s'en sépare que difficilement: L'ergot desséché est plus léger que le seigle. Cette maladie peut attaquer tous les seigles; mais elle fait ses ravages principalement dans les terreins humides. Rien de si difficile que de pouvoir expliquer comment il se forme. M. l'Abbé Tessier a cru trouver son origine dans une substance blanchâtre & mielleuse, plus alongée qu'un grain de seigle, & sans organisation distincte: on la remarque dans quelques balles; & effectivement, par-tout où il a observé cette substance, il a vu quelques jours après un ergot bien formé & coloré en violet.

L'analyse chymique a démontré qu'il y a des différences sensibles entre les principes constitutifs de l'ergot & ceux du seigle, & que le premier étoit une graine émulsive.

On peut réduire à quatre les principales opinions sur les causes de l'ergot. La première, la plus ancienne & la plus générale, attribue la naissance de cette graine à l'humidité de l'air, froide selon les uns, chaude selon les autres; la seconde à des piquures d'insectes; la troisième à l'humidité du sol, & la quatrième regarde l'ergot comme une maladie occasionnée par un défaut de fécondation. Un très-grand nombre d'expériences ont porté l'Auteur à donner la préférence à la troisième.

Il y a eu aussi deux opinions sur les effets de l'ergot. Les uns ont prétendu que son usage étoit très-dangereux & occasionnoit des maladies qui conduisoient à la mort; les autres au contraire, qu'il étoit innocent. M. l'Abbé Tessier prouve, par une suite d'expériences très-bien faites & très-exactes, 1°. que l'usage de l'ergot nouveau est très-dangereux; 2°. que les ani-

maux ont une répugnance extrême pour l'ergot; & 3°. que l'usage de l'ergot ancien n'est pas moins funeste que celui de l'ergot nouveau. Les maladies qui ont régné dans les pays où l'ergot est commun, paroissent avoir été souvent produites par ce grain pernicieux, comme le montre le parallèle entre leurs symptômes & ceux des maladies des animaux qui ont été nourris avec de l'ergot.

Les moyens les plus simples de détruire l'ergot dans un pays, suivant M. l'Abbé Tessier, est de bien dessécher les terres, de donner un écoulement aux eaux, & d'élever les sillons.

Le froment est rarement attaqué de l'ergot, mais très-souvent de la rouille, de la carie, du charbon & du rachitisme.

La rouille n'est d'abord que de petites taches d'un blanc sale, éparses sur les feuilles & les tiges du froment, qui s'étendent par degrés & prennent une teinte roussâtre. Bientôt il se forme au même endroit une poussière de couleur jaune oranger, ou d'ochre, peu adhérente, inodore & sans saveur, qui jaunit tout ce qu'elle touche. Cette poussière, qui prend naissance sous l'épiderme des parties affectées de la rouille, le soulève, l'amincit & le crève pour se montrer au dehors. Lorsque la rouille attaque les bleds déjà avancés, souvent elle détruit des récoltes entières: car elle occasionne une désorganisation, soit dans les feuilles, soit dans les tuyaux; les tiges noircissent comme si elles avoient passé au feu; l'accroissement cesse, une partie de l'épi jaunit; les grains, flétris dans leurs balles, ne peuvent plus atteindre à leur grosseur ordinaire.

La cause principale de la rouille paroît être les brouillards, sur-tout ceux qui sont secs & ont une odeur désagréable, qui, suivant M. l'Abbé Tessier, suppriment dans ces cas la transpiration des plantes, comme il le prouve par l'expérience, en produisant artificiellement sur des tiges de bled une vraie rouille.

La carie, appellée bosse en quelques pays, sur-tout en Beauce, cloque dans le Vexin, chambuche dans le Lyonnois, &c., est un petit grain, qui, sous une écorce aride & sèche, renferme une poudre noire, fine, grasse au toucher, sans saveur, mais d'une odeur très-infecte de poisson pourri. Les grains cariés se trouvent dans les mêmes épis que les grains sains: tantôt ce n'est qu'un côté de l'épi qui en est attaqué; tantôt ce n'est que le quart: quelquefois les grains malades sont épars çà & là, & entremêlés des sains.

De l'analyse chymique de la carie, il résulte que cette substance contient une matière extractive, dont l'altération donne de l'alkali volatil, une huile grasse, épaisse, de laquelle dépend la partie colorante, un principe odorant, beaucoup de gaz, la plus grande partie inflammable, très-peu de terre calcaire, & une petite quantité d'alkali fixe.

Cette singulière maladie se communique & est très contagieuse, non-seulement de tiges à tiges, mais encore de grains à grains; & quelle que soit

la première cause qui l'occasionne; il paroît qu'il ne faut pas l'attribuer aux brouillards, ni aux différents engrais, ni à la nature du sol.

Si la carie n'est pas aussi funeste à l'économie animale que l'ergot, elle fait le plus grand tort aux récoltes, en multipliant & en perpétuant les mauvais grains. On a proposé une très-grande quantité de recettes & de moyens pour préserver les bleds de la rouille. M. l'Abbé Tessier donne le détail des quatre méthodes principales, & compare leurs avantages réciproques. C'est dans l'Ouvrage même qu'il faut les lire.

Le charbon attaquant plus particulièrement l'avoine que le froment, c'est à l'article *avoine* que M. l'Abbé Tessier entre dans de grands détails au sujet de cette maladie.

Les épis charbonnés paroissent noirs, comme s'ils avoient été brûlés; il ne subsiste des balles & des arêtes que des débris informes de couleur blanchâtre, qui sont surchargés d'amas de poussière noire, qui se sèche ou se délaie à la pluie, & se disperse; en sorte que long-temps avant la moisson, il ne reste plus que le support, ou plutôt que le squelette de l'épi.

Quand la feuille supérieure d'une tige, sur-tout de froment, est panachée de jaune & de verd, & sèche à son extrémité, on peut prévoir qu'il en sortira un épi charbonné.

La poudre d'avoine charbonnée, d'après l'analyse chymique, contient une matière extractive en plus grande quantité que l'avoine saine, dont cependant on en retire aussi, au lieu de cette substance amidonnée que fournit l'évaporation de la décoction du froment; 2°. dans la distillation à feu nud, l'avoine charbonnée donne moins d'eau, plus d'huile empyreumatique, un esprit plus roux, un charbon plus pesant que n'en donne l'avoine saine. Au reste, le charbon de l'un & l'autre est alkalin, & les esprits sont acides.

Le charbon se communique & se propage à-peu-près comme la carie. Il paroît aussi, d'après les expériences de M. l'Abbé Tessier, que la poudre des grains charbonnés n'est pas nuisible.

Ce savant Traité est terminé par la comparaison des différentes maladies des grains que l'Auteur vient de parcourir.

Crystallographie, ou Description des formes propres à tous les Corps du Règne minéral, dans l'état de combinaison saline, pierreuse, &c. &c.; par M. Romé de l'Isle.

Dans ce moment où l'étude de l'Histoire Naturelle fait de si grands progrès, où son amour semble embraser tous les esprits, où ce goût nouveau multiplie les collections, & entasse de tous côtés un nombre prodigieux d'échantillons de ce que la Nature a de plus riche ou de plus joli dans ses productions; la connoissance des substances pierreuses & métalliques, considérées sous le rapport de leur composition, est assez avancée. Les

descriptions & les analyses que l'on en a données commencent à jetter le plus grand jour sur cette partie. Mais il est une autre connoissance qui doit avec raison piquer la curiosité de ceux qui étudient la Nature sous tous ses rapports, & qui avoit été négligée, disons-le même, qui avoit été presque méprisée jusqu'à présent; c'est celle des formes polyèdres régulières des minéraux. M. Romé de l'Isle, qui depuis très-long-temps s'est livré à cette étude particulière, développe, dans l'Ouvrage que nous annonçons & ses recherches, & les moyens que l'on peut employer pour les pousser encore plus loin. Dès 1772, il avoit donné un Essai sur la Crystallographie, qui fut accueilli des Naturalistes avec les éloges qu'il méritoit. Depuis dix ans, l'Histoire Naturelle a infiniment acquis dans ce genre. En Suède, en Allemagne, en Italie & en France, plusieurs Savants s'en sont occupés spécialement, & il est à croire que nous possédons beaucoup plus de richesses en Crystallographie que l'on n'en découvrira dans la suite.

M. Romé de l'Isle commence son Ouvrage par une introduction, dans laquelle il donne toute la théorie de la crystallisation. Après avoir expliqué ce que l'on doit entendre par le mot *crystal*, & avoir étendu cette dénomination à tous les corps du règne minéral, qui ont une figure polyèdre & géométrique, c'est-à-dire, qui est composée de plusieurs faces planes & de certains angles déterminés, soit que ces corps soient diaphanes ou non, il traite des éléments secondaires des corps ou des principes jusqu'auxquels l'analyse chymique a pu remonter jusqu'à présent. A la place de l'air, du feu, de la terre & de l'eau, que les Anciens avoient regardés comme les vrais éléments, & que les travaux des Modernes ont démontré être tous composés, il substitue, 1°. l'*acide* ou principe de la cohésion des corps; 2°. le *phlogistique* ou principe inflammable, qui peut être aussi celui de toute fluidité & de toute volatilité; 3°. le *principe terreux*, qu'il désigne dans l'état le plus simple où nous puissions l'obtenir, sous le nom de terre absorbante; 4°. le *principe aqueux*.

Il est peu de Sciences en général où il paroisse plus permis à un chacun de se faire de nouveaux systêmes, de rejetter à sa volonté les anciens, pour en élever d'autres, que l'on croit plus vrais, ou du moins plus vraisemblables que la Physique ou l'Histoire Naturelle; mais aussi il n'en est point où l'on soit plus libre de discuter, aux poids de l'expérience & de la raison, les idées nouvelles, & de n'être pas du sentiment d'un Auteur qu'on estime à tous égards. 1°. A la place de l'air, comme élément, M. Romé de l'Isle place l'*acide* ou principe de la cohésion des corps: il faudroit en même temps qu'il désignât ce qu'il entend par cet acide, principe de la cohésion des corps; ce qu'il est, où il est, & comment il annonce sa présence. L'air atmosphérique est un mixte très-composé; mais on connoît les substances qui concourent à sa saturation: les différentes proportions de l'air vital ou pur, ou déphlogistiqué, & de l'air méphitique ou acide aërien,

conſtituent la baſe de l'air atmoſphérique. Eſt-ce un de ces deux airs qu'il nomme acide par excellence? ou cet acide n'eſt-il pas un air? S'il ne l'eſt pas, qu'eſt-il? & qui ſuppléera dans la Nature à l'air proprement dit? Ce ſont autant de queſtions que l'on eſt en droit de faire à ce Savant, dès le moment qu'il retire de la claſſe des éléments l'air, un des principes vitaux le plus actif & le plus énergique des deux premiers règnes de la Nature, le végétal & l'animal. Elle eſt ſi ſimple dans ſes opérations, qu'il faut la reconnoître telle dans ſes moyens, & dès-lors on doit croire que ce ſont les mêmes éléments qui compoſent les trois règnes.

2°. M. Romé a eu très-grande raiſon d'ôter de la claſſe des éléments le feu & la terre; d'y ſubſtituer le phlogiſtique & le principe terreux, parce que nous ſavons que le premier, d'après les belles expériences de M. Scheele, eſt une combinaiſon du phlogiſtique avec l'air du feu, ou l'air pur, & que le ſecond eſt communément un mêlange de terres de différente nature. Mais qu'il nous ſoit encore permis de demander ici ſur quoi fondé le ſavant Cryſtallographe regarde la terre abſorbante comme le principe terreux? Le principe terreux doit être celui qui fait la baſe de toutes les terres connues; il doit ſe retrouver dans la terre peſante, la terre ſiliceuſe, la terre argilleuſe, la terre de la chaux & la terre magnéſienne. Or, il s'en faut de beaucoup qu'il ſoit démontré que cette terre abſorbante, qui, ſuivant lui, eſt unie à l'acide phoſphorique animal dans les ſubſtances oſſeuſes, à l'acide méphitique dans la terre calcaire, à l'acide igné dans la chaux vive, à l'acide vitriolique dans la ſélénite, &c., ſoit la même qui conſtitue les cinq terres que nous venons de nommer, & que M. Bergmann, avec un très-grand nombre de Chymiſtes, regardent comme pures, ou du moins comme ayant des caractères ſi particuliers qu'on ne peut les confondre enſemble. Nous croyons que la Chymie & l'Hiſtoire Naturelle ſont encore bien loin de nous avoir découvert le ſecret de la Nature, & de nous avoir indiqué quelle eſt la terre primitive & élémentaire.

Des éléments, M. Romé de l'Iſle paſſe à l'explication des phénomènes de la cryſtalliſation, qui conſiſtent dans leur formation, l'adhérence d'agrégation & de compoſition, la tranſparence des cryſtaux, dans leur eau-mère ou matière graſſe, la dureté ſpécifique, la conſtance de la forme, les différentes époques de formation, & il les termine par des axiomes & des principes généraux. Il n'eſt aucun de ces articles qui ne mérite toute l'attention des Lecteurs, & qui ne demande à être médité attentivement. C'eſt un fil qui peut conduire ſûrement dans ce labyrinthe immenſe; & juſqu'à-préſent; on n'avoit point raſſemblé des notions auſſi complettes, & en général auſſi certaines, ſur la Cryſtallographie. C'eſt ainſi qu'une lecture réfléchie nous les a fait voir. Comme nous nous ſommes occupés depuis quelque temps de cette partie, nous y avons apporté toute l'attention que l'intérêt perſonnel ſembloit demander, & c'eſt avec le plus grand plaiſir que nous avons retrouvé dans cette introduction des principes que nous avions entrevus & diſcutés dans un Mémoire ſur les cryſtalliſations

métalliques, dont la première partie a été lue à l'Académie en 1780. Nous ne différons que sur l'article des éléments de la cryſtalliſation.

Ces mots *parties ſimilaires* ou *intégrantes*, *principes primitifs* ou *conſtituants*, mal entendus & mal expliqués, ſont la cauſe de la différence qui ſe rencontre chez tous ceux qui ont voulu expliquer le phénomène de la cryſtalliſation. M. de Morveau l'attribue à la réunion, ſous forme régulière, des *parties ſimilaires*; M. Macquer, des *parties intégrantes*; M. Romé de l'Iſle, confondant ces deux mots, l'attribue à la réunion des *parties ſimilaires ou intégrantes*; & nous, rendant à ces mots leur juſte valeur, nous ne l'attribuons ni à l'un, ni à l'autre, mais à la réunion des *parties élémentaires*. Cette queſtion, qui ne paroît être d'abord qu'une queſtion de mots, eſt peut-être plus importante qu'on ne le penſe au premier coup-d'œil; l'explication de ces trois mots va conduire à la ſolution.

Les parties ſimilaires d'un corps ſont ſes molécules, de même nature & de même forme. Un corps ſimple eſt composé de parties ſimples ſimilaires; un mixte, de parties mixtes ſimilaires.

Les parties élémentaires d'un corps ſont les molécules abſolument néceſſaires, ſimples ou mixtes, de quelque nature qu'elles ſoient, qui le conſtituent un tout, & qui ſuffiſent pour le faire.

Les parties intégrantes ſont toutes celles qui peuvent concourir à l'intégrité d'un tout, & qui en ſont le complément, ſans lui être abſolument néceſſaires, bien différentes en cela des parties élémentaires ſans leſquelles le corps ne pourroit ſubſiſter, & qui lui ſont tellement néceſſaires, qu'on ne peut en ôter une, ſans que le tout ne change de nature.

Pour mieux faire ſentir la différence que nous croyons exiſter entre les parties *ſimilaires*, *élémentaires* & *intégrantes*, prenons pour exemple le tartre vitriolé. Ses parties élémentaires ſont d'un côté les molécules acides vitrioliques proprement dit, dépouillées de toute eau étrangère, qui ne fait que les tenir en diſſolution, & celles de l'alkali fixe végétal également pures & ſimples. Ses parties ſimilaires ſont l'amas iſolé de chaque principe; toutes les molécules acides ſont ſimilaires: toutes celles alkalines ſont ſimilaires: mais elles ſont diſſimilaires les unes des autres. Ses parties intégrantes ſont, outre les parties élémentaires, une certaine portion d'air, de feu, d'eau, &c., qui ſe trouvant dans le tartre vitriolé, concourent à ſa perfection, à ſon intégrité, mais qui ne le ſont point.

Cela poſé, il nous paroît clair que la cryſtalliſation conſiſte dans la réunion des parties élémentaires; car s'il n'y avoit que les parties ſimilaires qui cryſtalliſaſſent, il faudroit que, dans un mêlange d'acide vitriolique & d'alkali végétal étendus dans une certaine quantité d'eau, l'acide vitriolique cryſtallisât à part, ainſi que l'alkali végétal, ce qui n'a pas lieu. S'il falloit les parties intégrantes, il n'y auroit de cryſtalliſation que lorſque toutes les ſubſtances hétérogènes que l'on rencontre dans un cryſtal, & que l'on peut cependant ſouſtraire, ſans changer ſa nature, ſe trouveroient abſo-

lument

lument réunies. Or, le fait prouve le contraire. Le sel marin, par exemple, contient presque toujours de la terre calcaire & de la magnésie, & ni l'un ni l'autre ne lui sont essentielles; & il y a des crystaux de sel marin, sans terre calcaire, ni magnésie.

Il est probable encore que dans tout sel ou crystal neutre ou mixte, la figure crystalline est le résultat des figures des éléments qui le composent, quelle que soit la figure de chacun en particulier. Ainsi, dans le sel marin, la figure cubique résulte des figures particulières de l'acide marin & de l'alkali minéral; figures qui influent nécessairement sur celles qu'adoptent les différentes combinaisons de ces principes avec d'autres substances, comme le sel fébrifuge de Sylvius, ou le muriate de potasse (Nom. de M. de Morveau), le sel ammoniac, &c. &c. D'après cette explication, on sent facilement que nous n'adoptons point le principe de M. Romé de l'Isle, page 101, où il dit que *les molécules intégrantes du sel marin sont essentiellement cubiques*. L'idée que nous attachons aux molécules intégrantes l'empêche, & il est permis de croire que la figure cubique n'appartient pas essentiellement & également à l'acide marin, à la potasse, à l'air, à l'eau, à la terre calcaire, &c. &c., qui peuvent composer le sel marin, d'autant plus encore que l'on sait que la figure cubique peut résulter de plusieurs autres figures.

L'abus des termes est presque toujours la source de quelque erreur : nous venons de le voir au sujet des parties similaires ou intégrantes ; nous en trouvons encore un exemple dans l'article de l'eau-mère & de la matière grasse des crystaux, page 55, où M. Romé de l'Isle s'exprime ainsi : *Telle est cette portion du fluide qui reste après la crystallisation des sels, & qui est connue sous le nom d'eau-mère. Ce résidu de la crystallisation, chargé de molécules huileuses, nées du rapprochement & de la combinaison des substances salines qu'il tenoit en dissolution, &c. &c.* Cette assertion est appuyée par un passage des Lettres sur la Chymie du Docteur Demeste, vol. 1, p. 58, où il est dit que « Lorsqu'un sel est tenu en dissolution dans de l'eau, & » que cette dissolution est assez concentrée pour que le sel puisse crystalliser, » les parties constituantes de la substance saline sont assez rapprochées pour » qu'elles puissent réagir l'une sur l'autre de manière à produire des molé- » cules huileuses. Celles-ci prennent alors naissance aux dépens des mo- » lécules salines, dont la quantité diminue à proportion de l'huile qui s'est » ainsi produite, &c. &c. ».

Voilà donc une matière huileuse produite par la réaction des sels. On n'avoit jamais soupçonné cette origine. Que de questions se présentent dans cette hypothèse, toutes aussi difficiles à résoudre les unes que les autres! 1°. L'eau-mère d'un sel simple ne produira donc pas de matière huileuse, puisque dans ce cas il n'y a pas de réaction entre des substances salines différentes? 2°. Comment se peut-il faire qu'un acide, un alkali, de l'eau, réagissant les uns contre les autres, produisent une matière huileuse? 3°. A-t-on autant

de matières huileuſes différentes, qu'il y a d'eaux-mères différentes? 4°. Si elle eſt par-tout la même, comment des cauſes différentes produiſent-elles un même effet? 5°. Si la matière huileuſe eſt le réſultat de la réaction des principes conſtituants d'une ſubſtance ſaline, l'huile proprement dite ne diffère donc pas d'un ſel quelconque par les principes, mais ſeulement par une ſimple modification? On ſent facilement juſqu'où l'on pourroit pouſſer les queſtions; mais ſans aller ſi loin, je crois que la réponſe à celle-ci arrêteroit toute cette nouvelle théorie: Démontrer que l'eau-mère d'un ſel, comme celle d'un mêlange d'acide vitriolique & d'alkali purs, eſt une matière huileuſe. Prouver par le fait que cette matière eſt ſuſceptible de ſe brûler avec flamme, fumée & ſuie, & de former un charbon (on n'exige pas qu'on l'enflamme par le moyen des acides).

N'eſt-il pas à craindre que l'on n'ait donné le nom de matière graſſe aux eaux-mères des ſels, dans le même ſens qu'on a donné celui d'huile de vitriol à l'acide vitriolique concentré?

Qu'on n'aille pas croire cependant que nous nions ici l'exiſtence de principes huileux dans l'eau-mère de quelques ſels, ſur-tout de ceux qui ont été les réſultats des décompoſitions animales & végétales, comme les nitres & les ſels ammoniacaux. Dans ces cas, l'huile n'eſt pas produite par la réaction des ſubſtances ſalines; elle étoit mêlée avec elles avant la cryſtalliſation; elle s'en ſépare au moment, & elle paroît après. Il en eſt alors de l'huile comme de la magnéſie, de la terre calcaire, qui ſe trouvent dans les eaux-mères du ſel marin. On ne dira jamais que ces deux terres ſoient le produit de l'acide marin & de l'alkali minéral, réagiſſant l'un contre l'autre.

Après cette introduction, M. Romé de l'Iſle entre en matière, & il parcourt tous les ſels réſultants de la combinaiſon des différents acides avec différentes baſes; & comme dans le ſyſtême qu'il a adopté, il ne peut exiſter de cryſtalliſation que dans la combinaiſon d'un acide avec une baſe, on ne doit pas être étonné de voir la zéolite être *peut-être* une combinaiſon de l'acide phoſphorique modifié d'une façon quelconque, le quartz *peut-être* une eſpèce de vitriol, les gemmes des ſels pierres, dont à la vérité on ne déſigne pas l'acide; un principe acide, quel qu'il puiſſe être, entrer dans la combinaiſon du feld-ſpath, & dans les métaux un ſoufre phoſphorique très-ſubtil. Nous ne diſcuterons pas ici ces idées nouvelles; ſi rien ne prouve en leur faveur, rien auſſi ne prouve contre. Il en eſt de même d'un très-grand nombre de principes chymiques, qui ſont diſſéminés dans l'Ouvrage entier, que l'on peut admettre ou rejetter, ſans pour cela diminuer ſon mérite réel pour la partie de la Minéralogie ſur-tout & de la Cryſtallographie. Nous ne nous étendrons pas ſur les éloges qui ſont dus au travail & aux recherches qui ſont la baſe de la première; c'eſt en liſant l'Ouvrage que l'on pourra en ſentir tout le prix. Nous obſerverons ſeulement que la critique que M. Romé de l'Iſle fait des analyſes des pierres

précieuſes par M. Bergmann, tom. II, pag. 175, & les raiſons qu'il apporte pour les regarder comme bien au-deſſous de la réputation de cet habile Chymiſte, ne démontrent point du tout que ce ſavant Suédois ſe ſoit trompé. Ce n'eſt que par des expériences que l'on détruit des expériences. Les raiſonnemens & les analogies peuvent triompher d'un ſyſtême, d'une théorie qui ne porte pas ſur des faits; mais ici, M. Bergmann ne forme aucun ſyſtême: il démontre, par l'expérience, que les pierres gemmes ſont compoſées de terre argilleuſe, de terre vitrifiable, de terre calcaire & d'une portion de fer à l'état de chaux; & c'étoit, une nouvelle analyſe à la main, qu'il falloit aſſurer que M. Bergmann s'étoit trompé, & que non-ſeulement lui, mais encore MM. Gerhard & Achard, opérant à Berlin, obtenant les mêmes réſultats que l'Académicien d'Upſal, avoient cru trouver dans les pierres précieuſes ce qui effectivement n'y étoit pas. Le meilleur moyen de démontrer qu'ils ſe ſont trompés, c'eſt de répéter leurs expériences.

Par rapport à la Cryſtallographie proprement dite, M. Romé de l'Iſle ayant découvert que toutes les variétés de cryſtaux pouvoient être ramenées à ſix baſes principales, le tetraëdre, le cube, l'octaëdre rectangulaire, le rhombe, l'octaëdre rhomboïdal & le dodécaëdre à plans triangulaires, il en a tracé ſix tableaux, où l'on voit la baſe & toutes les modifications qui réſultent de l'alongement des faces & des troncatures des angles: il en a ajouté un ſeptième, où il développe les différentes modifications de l'octaëdre & du parallélipipède, ſoit rectangulaires, ſoit rhomboïdaux. Ces tableaux ſont ſuivis d'un autre abſolument neuf, qui offre la ſuite des principaux angles que préſentent les cryſtaux. Nos connoiſſances en ce genre ſont trop peu étendues pour prononcer ſur ce grand travail; c'eſt à ceux qui s'en occupent ſpécialement à le juger.

Nous terminerons enfin ces obſervations, en engageant l'Auteur à retrancher, dans une nouvelle édition, certaines phraſes qui déparent abſolument ſon excellent Ouvrage, & que tout le Public a vu avec peine, ſurtout au ſujet d'un Corps non moins inſtruit que reſpectable, auquel la France ſavante doit tout ſon éclat.

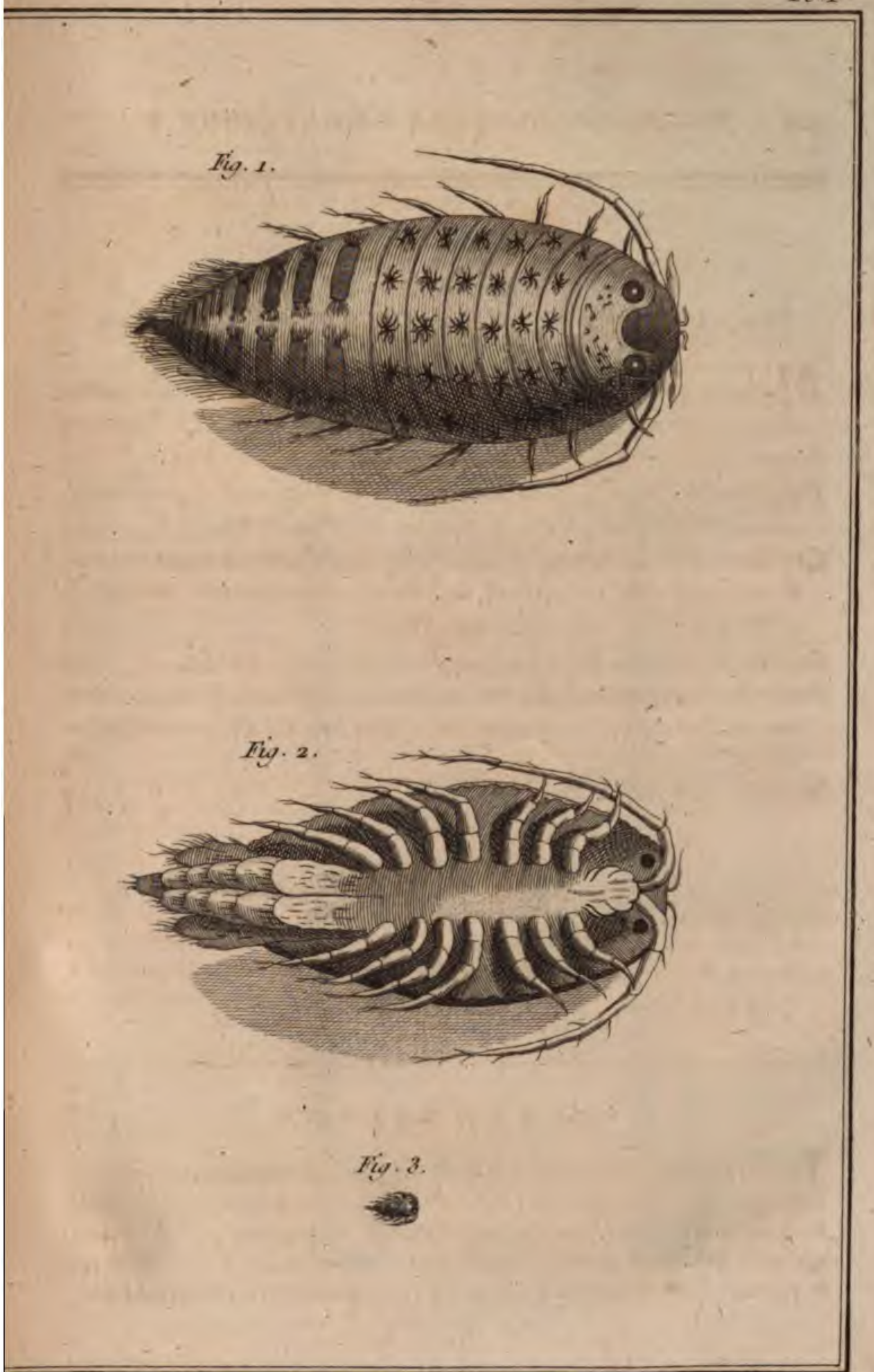


TABLE

DES ARTICLES CONTENUS DANS CE CAHIER.

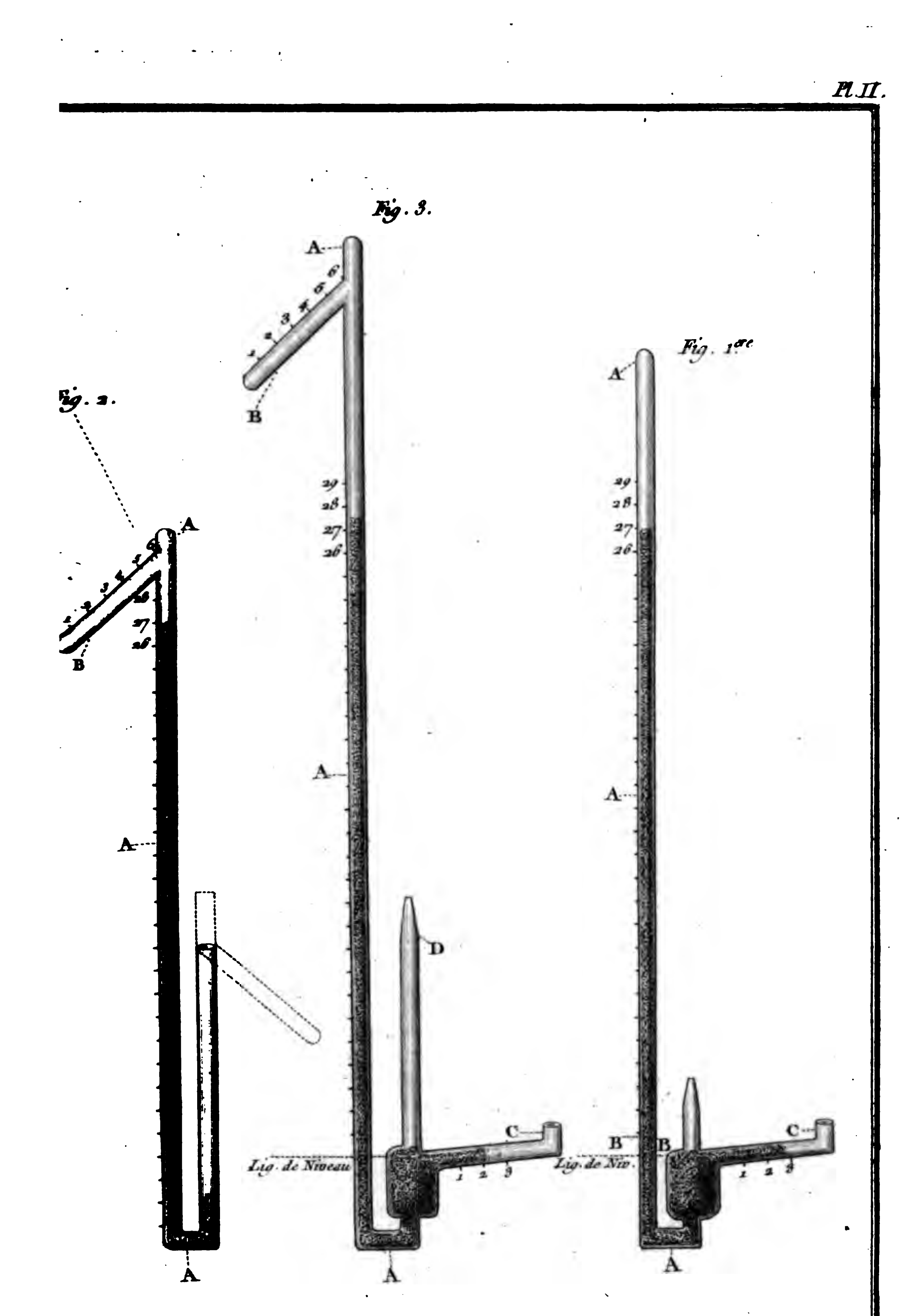
APPROBATION.

J'AI lu, par ordre de Monseigneur le Garde des Sceaux, un Ouvrage qui a pour titre: *Observations sur la Physique, sur l'Histoire Naturelle & sur les Arts, &c.; par MM.* ROZIER & MONGEZ *le jeune, &c.* La Collection de faits importans qu'il offre périodiquement à ses Lecteurs, mérite l'accueil des Savans; en conséquence, j'estime qu'on peut en permettre l'impression. A Paris, ce 14 Mai 1783. VALMONT DE BOMARE.

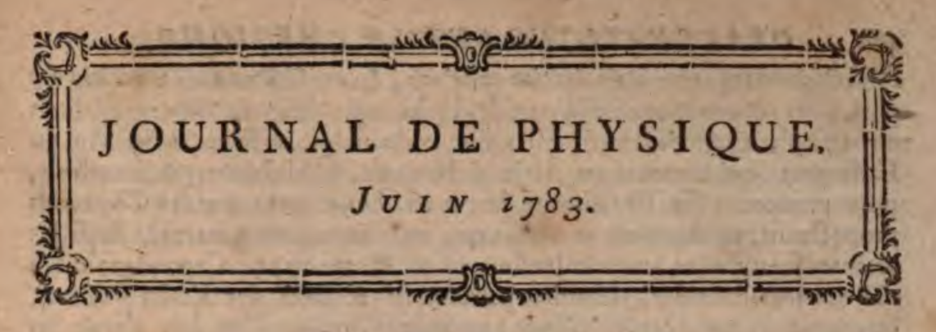


Mai 1783.

Pl. II.



Mai 1788.



MÉMOIRE

HISTORIQUE ET PHYSIQUE

SUR LE CIMETIÈRE DES INNOCENTS;

Par M. CADET DE VAUX, *Inſpecteur Général des Objets de Salubrité, de pluſieurs Académies, Cenſeur Royal, &c. &c.; lu à l'Académie Royale des Sciences en* 1781.

LA Loi qui proſcrit l'uſage des ſépultures dans l'intérieur des Villes, a été adoptée du moment où elle a paru, par toutes les Nations policées. Elle n'eſt reſtée ſans exécution que là où cette proſcription étoit devenue indiſpenſable, dans la Capitale; elle ſeule ſe refuſoit à la plus ſage des Loix que ſes Provinces, que l'Europe entière recueilloit avec empreſſement. Auſſi les Etrangers ſont-ils, à juſte titre, étonnés en arrivant à Paris, d'y voir ſubſiſter l'uſage d'enterrer dans ſon enceinte; ils doivent l'être ſur-tout de l'exiſtence du cimetière des Innocents, ſitué dans le quartier le plus habité & de toutes parts environné de maiſons plus ou moins élevées.

Cet emplacement avoit été concédé par Philippe-le-Bel, pour la ſépulture des morts de la grande Paroiſſe, devenue depuis celle de Saint-Germain-l'Auxerrois. Il étoit hors de l'enceinte de la Ville & fort vaſte alors, vu le petit nombre d'Habitans que renfermoit Paris. Mais depuis long-temps ce cimetière ſe trouvoit au centre de la Capitale, par l'agrandiſſement qu'elle n'a ceſſé de prendre ſous les diverſes règnes. Ce n'étoit plus la ſeule Paroiſſe de Saint-Germain-l'Auxerrois qui y enterroit: ving-trois autres avoient droit d'y porter leurs morts; en ſorte que le nombre des ſépultures augmenté en raiſon de la population, ſe montoit annuellement à deux ou trois milliers.

On conçoit qu'un pareil amas de cadavres ne pouvoit que répandre

l'infection dans une aussi étroite enceinte, & conséquemment exciter les plus vives réclamations de la part des Habitans : aussi rendirent-ils plaintes en 1724, 1725 & 1737. Elles furent de nature à fixer l'attention du Parlement, qui commit par Arrêt M. Hunault, MM. Lemery & Geoffroy, pour prononcer sur l'insalubrité de cet air. Les moyens que ces Chymistes proposèrent, ne devoient remédier que momentanément au mal. Aussi les plaintes furent-elles renouvellées en 1746 & en 1755. Cependant on a osé avancer dans des Mémoires particuliers & dans des Ecrits publics, que non-seulement cet air n'étoit pas nuisible, mais même que c'étoit un air plus vital que tout autre qu'on pût respirer. On s'étayoit de l'autorité de Moslins (le fameux Dumoulins), comme si l'opinion d'un Médecin clinique pouvoit, en pareil cas, contrebalancer celle des Chymistes & des Physiciens.

Ce n'est pas qu'on ne puisse sans doute citer des exemples de longévité dans le voisinage de cette enceinte. Mais transportons-nous, pendant un moment, dans ces mines profondes du Nord; nous verrons tel individu qui y est né, qui y vit, qui y parvient au terme de la vieillesse, sans avoir, pour ainsi dire, joui de la clarté du Soleil; & qui, habitant de Londres ou de Stockholm, n'eût peut-être pas atteint l'âge de puberté. En concluera-t-on qu'il soit préférable de vivre dans les abîmes de la terre, plutôt qu'à la surface du Globe? D'ailleurs, il est d'observation que dans les grandes Villes, où tant de causes & sur-tout l'insalubrité de l'air concourent à abréger le terme commun de la vie, le nombre des centenaires y est cependant, proportion gardée, plus considérable que dans les plus beaux climats; & jusqu'à présent on ne s'est pas avisé d'en tirer cette conséquence, que l'air des Cités fût plus salutaire que celui de nos Provinces méridionales.

On avançoit ces propositions révoltantes, dans le temps que le Parlement de Paris, dépositaire sacré des Loix, les opposoit avec force à un usage aussi contraire à l'humanité, & conséquemment à la Religion, dont le Parlement devenoit dans ce moment l'organe; car c'est, on le répète, l'Arrêt de ce Tribunal auguste qui a fait alors révolution en Europe sur ce point important.

Cependant un des objets publics que M. le Lieutenant-Général de Police avoit le plus à cœur, c'étoit la suppression des cimetières, & surtout celle du cimetière des Innocents. Les connoissances nouvellement acquises sur la nature de l'air mettant à portée de prononcer plus positivement sur son insalubrité, ce Magistrat desira qu'on pût fixer l'opinion du Gouvernement sur celui du cimetière des Innocents, & j'eus l'honneur d'être chargé de ce travail.

Je n'entrerai point ici dans le détail de mes expériences. Je me borne à observer que l'air du cimetière des Innocents étoit le plus insalubre des airs qu'on pût respirer, égal à celui de l'intérieur des Hôpitaux les plus

insects. M. l'Abbé Fontana, qui a bien voulu répéter avec moi cette analyse, a été étonné de ses résultats; résultats assez inquiétants en effet, pour que M. le Lieutenant-Général de Police ait cru devoir alors ne pas en permettre la publicité. Je me contentai de consacrer dans le sein de la Société Royale de Médecine, mes expériences & mes observations. M. Vicq d'Azyr a depuis publié le rapport qu'en fit alors la Société, dans son Ouvrage, qui a pour titre : *Essai sur les lieux & les dangers des sépultures.*

Enfin, au mois de Mai de l'année dernière, les caves de trois maisons de la rue de la Lingerie, se trouvèrent méphitisées, au point que les locataires, effrayés des accidents auxquels ils étoient exposés, rendirent plainte.

On avoit établi, vers la fin de 1779, dans la partie du cimetière des Innocents, voisine de la rue de la Lingerie, une fosse de cinquante pieds de profondeur, destinée à contenir quinze ou seize cents cadavres. Dans le courant du mois de Février 1780, le sieur Gravelot, principal locataire d'une de ces maisons, vit avec surprise la lumière s'éteindre à l'entrée d'une de ses caves. Un flambeau qu'il voulut substituer aux chandelles & aux lampes qu'il avoit allumées, s'éteignit pareillement.

Ces maisons ont deux étages de caves, & le méphitisme ne régnoit encore que dans les secondes, lesquelles se prolongent au-dessous du charnier, ce qui fait que leur mur & celui du cimetière sont mitoyens.

Au mois de Mars, le mal ne faisant que croître, on crut parvenir à en arrêter les progrès, en condamnant, au moyen d'une bonne maçonnerie, la porte de la cave la plus voisine du cimetière. Le méphitisme, loin de céder à un pareil moyen, acquéroit de jour en jour plus d'intensité. On s'adressa au Chapitre de Notre-Dame, devenu, depuis que celui de Saint-Germain-l'Auxerrois lui est réuni, propriétaire de l'emplacement du cimetière des Innocents. Le Chapitre ordonna la construction d'un contre-mur en moëllons, recouvert d'un fort enduit de plâtre ; opération de laquelle il n'est résulté que d'avoir exposé les ouvriers à des accidents plus ou moins graves. C'étoit une trop foible barrière contre un méphitisme sans cesse renaissant, & dont un des caractères est de pénétrer à travers les pierres mêmes. Il étoit parvenu à un degré, tel que la fumée des corps combustibles refusoit de s'exhaler; celle du genièvre qu'on y brûla ne put s'élever à un demi-pied.

On tenta au moins de déménager les caves, qui dès ce moment ne pouvoient plus être d'aucune utilité aux locataires. Cette opération manqua coûter la vie à deux Tonneliers ; ils éprouvèrent tous les symptômes avant-coureurs de l'asphyxie, suffocation, tremblement, pâleur, vertiges, & cela, malgré la communication immédiate que l'ouverture des trappes établissoit avec l'air extérieur. Ces accidents, à la vérité, se dissipoient du moment où on respiroit dans une atmosphère moins impure, mais pour faire place à des accidents d'un autre genre, qui se manifestoient

cinq ou ſix heures après : c'eſt ce qui arriva aux deux Tonneliers ; ſur le ſoir ils ſe mirent au lit, attaqués de vomiſſements affreux, ayant une douleur de tête cruelle, & touchant au moment de périr.

A quelques jours de là un jeune homme fut dans le même cas. Voulant juger de l'impreſſion de l'air de ces caves, il eut la témérité d'y deſcendre ; & afin que ſon voyage ne fût pas inutile, il ſe chargea d'une capſule d'eau de chaux, pour la mettre en expérience. Je ne dis pas que bientôt elle fut décompoſée ; on ſait que tel eſt l'effet que produit ſur cette liqueur l'air méphitique. Il remonta affecté des mêmes ſymptômes dont l'avoient été les Tonneliers ; ſymptômes qui, comme je l'ai obſervé, ne tardoient pas à ſe diſſiper à l'air. Mais ſur les cinq heures du ſoir il fut pris de friſſon, de ſuffocation, de délire, d'un vomiſſement conſidérable. Il ſe trouva dans un état général de ſpaſme, & ſur-tout il ſe plaignit d'une douleur cruelle à la tête. Je le fis étendre à terre, & nud. On lui appliqua ſur le front & les tempes des éponges trempées dans de l'eau de puits & ſans ceſſe renouvellée ; on lui en verſa ſur la poitrine, & cet état ſi effrayant céda heureuſement au bout de quelques minutes, au moyen que j'avois cru devoir employer.

On doit conclure de cette obſervation, que l'eſpèce de méphitiſme qui régnoit dans ces caves, ſe trouvoit compliquée de miaſmes ou d'une ſorte de gaz cadavéreux, qui lui donne le caractère d'un poiſon réel, & dont la principale action ſe porte ſur le ſyſtême nerveux.

De ſon côté l'épouſe du ſieur Gravelot venoit d'éprouver une maladie grave, qui n'avoit point eu de caractère diſtinctif, & qui n'avoit d'autre cauſe que d'avoir été expoſée à l'impreſſion de cet air. La place qu'elle occupoit d'habitude dans ſa boutique, près du ſoupirail de la cave, l'avoit miſe dans le cas de le reſpirer depuis pluſieurs mois.

C'eſt à cette époque, le 30 Mai, que le ſieur Gravelot, craignant les ſuites qui pouvoient réſulter d'un pareil événement, crut devoir rompre le ſilence. Il alla faire ſa dépoſition chez M. le Commiſſaire Serreau. On informa à la requête de M. le Procureur du Roi, & il intervint une Ordonnance de M. le Lieutenant-Général de Police, par laquelle je fus nommé pour me tranſporter ſur les lieux, à l'effet d'aviſer aux moyens de remédier, s'il étoit poſſible, aux ſuites funeſtes de cet événement.

Trois maiſons étoient alors également atteintes de méphitiſme ; celle du ſieur Gravelot, la maiſon voiſine, & une à quelque diſtance, occupée par un Limonadier. Non-ſeulement il régnoit dans les premières caves, ainſi que dans les ſecondes ; mais ſon énergie étoit telle qu'il ſe manifeſtoit dans le rez-de-chauſſée même : ce dont on s'appercevoit ſur-tout les Fêtes & Dimanches, jours où les boutiques étant fermées, la communication de l'air extérieur ſe trouvoit moins libre. Il en étoit de même au moment de l'ouverture des portes. Maintes fois la femme du Limonadier s'eſt trouvée mal, le matin en deſcendant à ſon comptoir. Il y a plus :

convaincue du danger de vivre dans une pareille atmoſphère, elle s'étoit décidée à écarter de chez elle un enfant qu'elle chériſſoit, & qu'elle eût appréhendé ne pouvoir pas conſerver ſans ce ſacrifice.

On conçoit que je m'y occupai peu d'expériences phyſiques. La première avoit penſé coûter la vie à celui qui l'avoit tentée : d'ailleurs preſque toujours appellé dans des circonſtances où la vie des hommes eſt intéreſſée, je ne veux point avoir à me reprocher des inſtants donnés à tout autre objet. En pareil cas, l'amour-propre de faire des découvertes doit le céder à l'humanité, & le réſultat le plus heureux qu'on puiſſe offrir, eſt celui-ci : J'ai ſauvé la vie à un Citoyen.

Cependant il s'agiſſoit de rendre ces caves acceſſibles, ne fût-ce que pour en retirer les marchandiſes & les proviſions de toute eſpèce qu'elles contenoient. J'eus pour cet effet recours à un moyen dont des expériences réitérées m'avoient confirmé le ſuccès, le ventilateur par le feu. En conſéquence, je fis placer ſur un trépied un vaſte fourneau de reverbère en cuivre, aſpirant par ſon fond, plein de charbons allumés, & ſurmonté de tuyaux auxquels je donnai iſſue par les trappes. Au bout de quelques minutes cette première cave fut déméphitiſée. On deſcendit l'appareil dans la ſeconde ; à peine y fut-il placé, qu'on put entrer dans ce ſouterrein ſi redoutable un moment auparavant : ſouterrein plus terrible que la grotte du chien près de Naples ; la vapeur méphitique que cet antre exhale, n'étant pas dans cette circonſtance-ci unie à un gaz cadavéreux, qui en fait un des poiſons les plus énergiques ; poiſon qui porte ſur tous les organes, ſur toute l'économie animale, & corrompt tous les corps unis en contact avec lui.

Je peux citer une preuve de ſon action ſur les ſubſtances organiſées. Fondé à ſoupçonner d'infection la légère portion d'humidité qui régnoit à la ſurface du mur de ces caves, je donnai le conſeil de s'en iſoler. Un Maçon y poſa imprudemment la main ; & au lieu de la laver ſur-le-champ avec du vinaigre, comme je le lui preſcrivis, il ſe contenta de l'eſſuyer : au bout de trois jours la main & l'avant-bras ſe tuméfièrent avec douleur, ce qui avoit été précédé par un engourdiſſement général. Il ſurvint des boutons à la ſurface de la peau, & cela ſe termina par un ſuintement âcre & ſéreux qui détruiſit l'épiderme.

L'art heureuſement n'eſt point encore parvenu & ne parviendra vraiſemblablement pas à préparer de tels poiſons. Dans l'ordre naturel, aucun des trois règnes n'en donne de ſemblables à cette humidité cadavéreuſe. Il ſeroit, par comparaiſon, permis de dire qu'on ſe joue avec le ſublimé corroſif & l'arſenic ; il faut, pour que le ſuc du toxicodendron & le virus variolique agiſſent, que l'épiderme ſoit offenſé. Les ſucs des végétaux vénéneux, la bave écumeuſe du Serpent qui ſert à armer les flèches de l'Amérique, & les alcines de Macaſſar, ne ſont pas auſſi redoutables. Le Chaſſeur peut impunément porter ſa flèche à la bouche, il la

mouille même de sa salive avant de la décocher; pour devenir mortelle; il faut que, traversant le tissu cellulaire, elle aille déposer son suc dans nos liqueurs: mais ici c'est le simple contact. Ce que la Fable nous a transmis de l'Averne & du Cocyte, ce que l'Histoire nous raconte de ces grottes, de ces souterreins fameux par les mossetes qui s'en exhalent, ce que l'ancien & le nouveau Mondes enfin produisent de poisons les plus énergiques; tous ces phénomènes imposans de la Nature, qui détournent de sa route le Voyageur curieux, Paris avoit l'avantage, pour l'intérêt de la Physique & le malheur de l'humanité, de les réunir au mois de Juin dernier dans quelques maisons de la rue de la Lingerie.

Cette humidité n'exerçoit pas une action moindre sur quelques-uns des produits du règne végétal, Du vin de Condrieux mis en bouteille m'offrit le phénomène que voici. Le vin des bouteilles dont le bouchon touchoit le mur, s'est trouvé entièrement décomposé. Il étoit noir & fétide; tandis que les bouteilles placées en sens opposé, le pontis contre le mur, renfermoient un vin excellent.

Quant au vin en pièces, au lieu d'avoir souffert de son séjour dans cette cave, il avoit beaucoup acquis; car c'est une propriété des caves où règne le méphitisme, d'influer essentiellement sur la bonne qualité du vin: observation que j'ai été plusieurs fois à portée de faire en pareille circonstance.

J'avois conclu à ce que les caves fussent fermées, à ce que toute communication en fût interceptée. J'en prévins les locataires, ce qui leur devenoit à-peu-près égal, puisque depuis environ six semaines l'accès leur en étoit interdit par le fait, qu'ils ne pouvoient user de leurs provisions, pas même les enlever. Mais l'heureux effet du ventilateur les flatta de quelque espoir. Ils crurent que ces caves, dans lesquelles ils me voyoient entrer alors sans inconvénient, & où travailloient pour le moment les mêmes Tonneliers qui précédemment avoient manqué y périr; ils crurent, dis-je, que ces caves pourroient leur redevenir utiles. Mais le mal étoit sans remède. La cause qui écartoit le méphitisme cessant d'agir, il devoit reparoître avec la même énergie: hydre sans cesse renaissante, il auroit fallu exercer sur lui une action continue. Pour en convaincre les locataires, je fis enlever le fourneau. Les hommes employés à déménager les caves, remontèrent au bout de trois minutes, mais en déclarant qu'ils ne redescendroient point, à moins qu'on ne leur rendît le fourneau; déjà leur lumière commençoit à languir, déjà ils éprouvoient de l'oppression & les symptômes avant-coureurs de l'asphyxie.

J'avois plusieurs fois vu ce phénomène dans les fosses d'aisance & dans les puits méphitiques, qu'en suspendant l'action du feu, tous les accidents reparoissoient avec la même fureur; c'est ce qui fit dire à M. l'Abbé Fontana, témoin d'une de ces expériences, qu'avec cet appareil je commandois à la vie & à la mort. En effet, une de celles auxquelles il assista,

manqua de devenir fatale aux Ouvriers. Malheureusement avant de pouvoir prononcer sur les heureux effets du ventilateur, il falloit, parfois, rendre nulle son influence. Je convainquis donc par-là les locataires de la prompte régénération du méphitisme, & de la nécessité indispensable de fermer pour toujours les caves de leur maison, puisque rien ne pouvoit maîtriser la vapeur mortelle qui s'en exhaloit.

D'un autre côté, l'évènement venoit de justifier une prédiction que je m'étois permis de faire; que si les chaleurs continuoient (& le thermomètre alloit alors de vingt-huit à vingt-neuf degrés), toutes les maisons de la rue de la Lingerie seroient tour-à-tour atteintes de méphitisme. En effet le Samedi 3 Juin, il se déclara dans deux maisons voisines, & le Dimanche 4, dans une troisième. A cette époque le temps changea; il survint de l'orage: le thermomètre descendit de dix degrés, & le méphitisme se borna à ces six maisons.

Des intérêts divers sembloient se réunir contre l'exécution d'ordres nécessaires, & il étoit prudent d'ôter tout prétexte de réclamation à cette classe de gens sans cesse se plaignant & du bien qu'on fait & du bien qu'on ne fait pas; qui déjà disoient qu'on donnoit à la chose beaucoup trop d'importance, & que c'étoit attenter à la propriété, un de ces mots dont on a souvent abusé depuis quelque temps: car le mal se fait en un clin-d'œil; quant au bien, il faut des siècles pour l'opérer, & par une fatalité singulière, celui-là même qui a pour objet le plus grand nombre d'individus, le bien public, est celui qui éprouve le plus d'entraves & qui demande le plus de courage. Cependant il fallut se décider à mettre à exécution les moyens que j'avois proposés, qui consistoient à étendre sur le sol des caves six pouces de chaux vive, à fermer les portes & les soupiraux en murs de moëllons, recouverts d'un fort enduit de plâtre; ce qui fut exécuté les jours suivans.

Il restoit une autre opération non moins intéressante, qui consistoit à élever, s'il étoit possible, une barrière contre le méphitisme qu'une fosse remplie de 15 ou 1600 cadavres pouvoit propager au loin, sur-tout au retour des chaleurs; de la surface de laquelle s'élevoient lors des changements de temps, & sur-tout le matin & le soir, des vapeurs méphitiques & infectes, espèce de baromètre incommode & sur-tout dangereux pour le voisinage. En effet la corruption de l'atmosphère étoit portée à un degré tel que les aliments, récemment préparés, passoient sur-le-champ à la putréfaction; & c'est un pareil air qui trouvoit des Apologistes; air dont tous les Habitants se plaignoient, ou au moins dont tous étoient bien dans le cas de se plaindre! Car il en étoit quelques-uns que l'intérêt personnel, la modicité de la location, disposoient à un peu plus d'indulgence: témoin un Particulier habitant d'une maison voisine du cimetière, que j'interrogeois sur l'insalubrité de l'air de cette enceinte; il m'avoua que son bouillon, son lait se gâtoient en peu d'heures; que son

vin s'aigrissoit lorsqu'il étoit en vuidange ; mais que lui & sa famille se portoient à merveille. Cet homme avoit des obstructions au foie, sa femme une maladie de poitrine, & sa fille les pâles couleurs.

La nuit du Samedi au Dimanche fut destinée à arrêter le méphitisme de la fosse. Vingt Ouvriers furent employés à cette opération. On découvrit ce réceptacle dans toute sa surface: parvenu aux premiers lits de cadavres, on forma un lit de plusieurs pouces de chaux vive; on en remplit des tranchées profondes, faites dans le pourtour de la fosse. Pendant le temps que dura le travail, des feux clairs allumés à des distances dans l'intérieur de cette enceinte, y établissoient des courants d'air, & contribuoient à purifier l'atmosphère, chargée de miasmes cadavéreux.

J'ai dit que le but de cette opération étoit d'opposer une barrière au méphitisme, toutefois s'il étoit possible. En effet, arrêté par des lits supérieurs & latéraux de chaux vive, il ne s'exhale plus de la surface de la fosse; il est concentré dans sa partie inférieure. Mais à quelques jours de là, il se fait une issue; & peut-être le mur du charnier, les dalles dont il est pavé, ne peuvent pas le retenir, & cette partie de l'enceinte extérieure du cimetière est infectée. De nouvelles plaintes de la part des Habitants, qui voient l'acheteur déserter leurs magasins; en sorte qu'il fallut s'occuper d'intercepter cette nouvelle communication.

Si je ne me suis pas permis d'insister sur quelques-uns des phénomènes que j'ai été dans le cas d'observer, je m'arrêterai encore moins sur des objets étrangers; cependant je pourrois esquisser le tableau le plus pittoresque & le plus imposant peut-être qu'on puisse imaginer.

Le silence de la nuit troublé pour la première fois depuis des siècles dans ce triste asyle; un terrein exhaussé de plusieurs pieds des débris de l'espèce humaine; des lambris d'ossemens encombrés; des flambeaux allumés; des feux dispersés & alimentés du reste des cercueils; leur clarté prolongeant les ombres de ces tombes, de ces croix funéraires çà & là dispersées; ces épitaphes, ces monuments que détruit le temps, qui trompe la piété filiale, & le plus souvent l'orgueil qui les élèvent; ici une habitation pour quelques vivants au milieu de plusieurs milliers de morts; plus loin, dans un des coins de cette lugubre enceinte, un jardin peigné, un berceau où croît la rose là où auroit dû ne croître que le cyprès.... Mais je ne m'apperçois pas que de pareils détails appartiennent à la lyre d'Young ou au pinceau du Pujet, & qu'ils sont déplacés dans ce Mémoire. Toutefois, si le Poëte ou le Peintre vouloient une ombre au tableau, la voici. Bientôt éveillé, le voisinage accourt: ce n'est plus le rendez-vous de la mort, mais celui de jeunes filles. La gaieté, compagne de la jeunesse, nous distrait de nos idées lugubres. On voit briller dans leurs yeux la joie, en apprenant que cette enceinte va se fermer pour toujours; qu'on y respirera un air moins impur; que la fraîcheur de leur âge ne sera plus altérée par des exhalaisons cadavéreuses, & qu'enfin les morts ne

troubleront

troubleront plus l'existence des vivants. Tous bénissent le Monarque, dont la bienfaisance ne souffrira pas que cet asyle soit de nouveau ouvert; ils bénissent également le Magistrat, dont le vœu enfin s'accomplit, dont le zèle courageux opère cette révolution : nouveau bienfait qui ajoute aux droits que lui donnent sur la reconnoissance de ses concitoyens, son zèle pour leur conservation & son amour pour l'humanité.

RÉFLEXIONS

Sur le but de la Nature dans la conformation des os du crâne, particulière à l'enfant nouveau-né ; ou Mémoire sur un nouvel avantage attribué à cette conformation :

Extrait du troisième volume des Mémoires de la Société Royale de Médecine.

Par M. THOURET.

L'ÉTAT que l'enfant éprouve en naissant est un des points les plus essentiels du mécanisme de l'accouchement, que l'on n'a point suffisamment approfondi. Les Modernes, il est vrai, ont bien démontré que la sortie de l'enfant n'est point due à ses propres efforts, comme l'avoit pensé toute l'antiquité, puisque, le fœtus étant mort ou vivant, le travail se termine avec la même facilité. Mais en réfutant ainsi l'opinion des Anciens, en démontrant que, loin de s'agiter pendant le travail, l'enfant est purement passif dans l'accouchement, les Modernes n'ont pas encore saisi complettement la vérité. On peut, suivant M. Thouret, leur reprocher de n'avoir pas senti les conséquences de la doctrine qu'ils établissoient, de ne s'être pas apperçus que leur sentiment ouvroit la porte aux difficultés les plus grandes, & qu'ils remplaçoient une erreur par un prodige. En effet, si, comme on ne peut le révoquer en doute, l'accouchement doit être aussi douloureux pour l'enfant qu'il l'est pour la mère, peut-on concevoir rien de plus étonnant que ce calme profond, où l'on voit plongé, pendant une crise de douleurs très-aiguës, un être doué de la sensibilité la plus vive ?

M. Thouret s'attache à démontrer que le travail de l'accouchement est pour le fœtus lui-même un état violent & douloureux. Le témoignage unanime des Auteurs est la première preuve qu'il apporte à l'appui de cette

vérité, relativement à laquelle il suffit, pour l'établir inconteſtablement, de jetter les yeux ſur ce qui ſe paſſe dans les divers accouchements.

Quelque facile & naturel que ſoit le travail, on ſait qu'il eſt toujours accompagné de beaucoup de douleurs & de difficultés : on ſait également qu'elles ſont occaſionnées par la réſiſtance qu'oppoſent à leur diſtenſion les parties qui doivent livrer paſſage. C'eſt le corps de l'enfant qui opère cette diſtenſion, de laquelle réſultent les douleurs du travail. Mais comme il eſt prouvé en Phyſique que la réaction des parties diſtendues eſt égale à l'action qui les dilate, le corps de l'enfant eſt donc ſoumis à l'effort d'une compreſſion égale à celle qui opère la dilatation des parties de la mère ; mais qui doit être plus douloureuſe encore pour lui, à raiſon de la plus grande ſenſibilité qui le caractériſe.

Dans les accouchements laborieux, la preſſion qu'éprouve le fœtus eſt encore plus douloureuſe ; alors les obſtacles qui s'oppoſent à ſon paſſage ſont beaucoup plus conſidérables, & les efforts de contraction de la matrice augmentent en même proportion pour les ſurmonter. On ſait à quel point ils ſont portés dans les accouchements très-laborieux, lorſque les eaux ſont depuis long-temps écoulées : on connoît le ſentiment de gêne & de douleur que la conſtruction de la matrice imprime au bras de l'Accoucheur, lorſqu'il eſt forcé de porter la main dans ſa cavité. Mais combien le corps tendre & délicat de l'enfant ne doit-il pas ſouffrir davantage, en reſtant pendant des heures, des jours entiers, ſoumis à cette violente compreſſion !

Dans ces eſpèces d'accouchements, on ſe permet ſouvent les manœuvres les plus douloureuſes. Si la tête de l'enfant fait obſtacle à la ſortie, on la ſaiſit, on la ſerre fortement entre les branches du forceps. Lorſque la circonſtance exige qu'il ſoit amené par les pieds, on l'empoigne avec vigueur ; on emploie la force pour le retourner. Dans ces manœuvres violentes, il arrive ſouvent que quelques-uns de ſes membres ſe luxent ou ſe fracturent. On a recours quelquefois à des manœuvres encore plus cruelles. Si quelqu'une des parties du fœtus ſortie à l'orifice, & qu'on ne peut faire rentrer, s'oppoſe à ce que la main puiſſe être introduite dans la cavité de la matrice, on l'arrache en la tordant. On porte ſur lui des crochets aigus, qui le déchirent : on ſe ſert enfin d'inſtruments tranchants pour lui ouvrir le crâne, & procurer ainſi l'affaiſſement du cerveau. Il eſt quelquefois arrivé qu'on s'eſt mépris alors ſur l'état du fœtus qu'on croyoit mort, & qu'on l'a extrait encore vivant, comme l'ont prouvé d'affreux exemples.

Dans toutes ces circonſtances, l'enfant paroît plongé dans le calme le plus profond ; & ſon immobilité même eſt d'autant plus parfaite, que l'accouchement étant plus laborieux, il eſt ſoumis à l'action de cauſes capables de lui faire éprouver de plus grandes violences. C'eſt cet état même

de calme & d'immobilité, qui trop de fois malheureusement a trompé sur l'état de vie ou de mort du fœtus. Mais comment, doué comme il est d'une constitution très-sensible, très-délicate, apportant, comme il fait en naissant, une disposition si marquée aux convulsions, ne s'agite-t-il pas pendant le travail avec les plus violents efforts ?

On ne peut objecter, dit M. Thouret, que l'immobilité du fœtus dépend alors de son état de foiblesse, qui ne lui permet que de légers mouvements, ou de la contraction de la matrice, qui l'empêche de mouvoir ses membres & de s'agiter. Foible & délicat comme il est, sans doute le fœtus n'imprime qu'un léger degré de force aux mouvements qu'il fait volontairement. Mais il n'en seroit pas ainsi de ceux que les convulsions lui occasionneroient. Il suffit, pour s'en convaincre, d'avoir essayé, comme dit M. Tissot, de résister aux membres convulsés d'un enfant dans les premiers jours de sa vie. La matrice n'opposeroit qu'un foible obstacle à la violence de ces mouvements ; l'expérience ne l'a que trop appris. On sait que lorsque l'enfant est agité de mouvements convulsifs dans le sein de sa mère, il déchire les parois de la matrice. Le fœtus n'éprouve donc dans le travail de l'accouchement aucune des impressions de douleurs auxquelles il est alors soumis, puisque leur effet nécessaire seroit de lui occasionner des mouvements convulsifs, qui seroient suivis, dans le plus grand nombre des accouchements, de la rupture de la matrice, & que cet accident formidable est tout-à-fait extraordinaire. L'enfant, dans le travail de l'accouchement, n'est donc pas dans un état purement passif, comme les Modernes l'ont démontré. On doit admettre encore qu'il est alors privé de toute sensibilité.

Mais quelle est la force suprême qui réduit ainsi l'enfant dans un état d'insensibilité absolue ? M. Thouret pense que cette cause est la compression du cerveau produite par le rapprochement des os du crâne.

L'observation & l'expérience ont appris que lorsque la masse du cerveau est soumise à l'effort d'une compression considérable & générale, on anéantit dans l'homme & les animaux le mouvement & la sensibilité. Ces preuves sont trop connues pour qu'il soit besoin de les rappeller.

L'expérience a appris encore que, ce qu'un effort de compression considérable & générale sur la masse du cerveau produit d'altération dans ses fonctions, un degré de compression beaucoup moindre sur quelques portions particulières de cet organe, peut également l'occasionner. Ces parties sont, suivant M. de la Peyronnie, le corps calleux, & plus spécialement la moëlle alongée, d'après les belles expériences de M. Lorry. L'observation, par une suite de cette première vérité, nous a de même fait connoître que de toutes les compressions exercées sur la surface du cerveau, la plus propre à produire l'assoupissement est celle qui étant exercée sur la région supérieure de cet organe, se dirige vers le corps calleux ou

la moëlle alongée, c'eſt-à dire, du ſommet de la voûte du crâne vers la baſe.

En appliquant ces principes à l'eſpèce de compreſſion que peut faire éprouver au cerveau le rapprochement des os du crâne, M. Thouret fait voir qu'elle doit plonger le fœtus dans l'aſſoupiſſement. Les os, par l'effet de ce rapprochement, ſont portés les uns vers les autres au point de ſe toucher, & même de ſe croiſer en gliſſant légèrement ſur leurs bords; mais alors la voûte du crâne, en ſe reſſerrant de toutes parts, en perdant une grande portion de ſa capacité, n'exerce-t elle pas ſur le cerveau, qui, dans l'état naturel, la remplit exactement, un effort de compreſſion conſidérable & général? En ſecond lieu, les intervalles qui ſéparent les pièces oſſeuſes étant plus conſidérables au ſommet de la tête ou ſur le vertex, qu'à leur jonction avec les os de la baſe du crâne, il s'enſuit que ces pièces, en cédant à l'effort qui les comprime, doivent ſe rapprocher davantage vers le ſommet, où elles trouvent plus de vuide & de mobilité, qu'elles ne tendent à s'approcher par leurs bords inférieurs: mais alors la voûte du crâne ſe trouvant abaiſſée vers la baſe dans tous ſes points, la preſſion ne ſe trouve-t-elle pas exercée principalement ſur la région ſupérieure du cerveau, & dans la direction la plus propre à comprimer le corps calleux ou la moëlle alongée, en ſe dirigeant du ſommet de la voûte à la baſe du crâne? Soit donc que dans le rapprochement des os du crâne, on conſidère l'effort & l'étendue de la compreſſion, ſoit qu'on ait égard à la direction ſuivant laquelle elle agit ſur le cerveau, on doit reconnoître que cette compreſſion eſt telle, qu'elle doit plonger le fœtus dans le plus profond engourdiſſement.

A ces preuves, tirées de ce que l'obſervation & l'expérience ont appris des effets de la compreſſion du cerveau dans l'homme & chez les animaux, M. Thouret ajoute des preuves encore plus directes pour établir ſon opinion. Nous avons des obſervations qui nous ont appris que dans les enfans nouveaux-nés on a quelquefois exercé ſur la tête un effort de compreſſion, porté au point de déterminer le rapprochement des pièces oſſeuſes, qui forment à cet âge la voûte du crâne. Dans tous ces cas, l'engourdiſſement de l'enfant a été l'effet de la compreſſion du cerveau qui en a réſulté. Il eſt arrivé que des Sages-Femmes ſe ſont permis de pétrir la tête de l'enfant nouveau-né, pour lui donner une meilleure forme. Dans ce cas, on a ſouvent obſervé que l'enfant eſt tombé dans un aſſoupiſſement dangereux, les os du crâne étant reſtés croiſés par l'effort, & après l'emploi d'une pareille manœuvre. Il eſt arrivé auſſi que des Nourrices ont ſerré trop fortement la tête de l'enfant; & plus d'une fois, cette cauſe a plongé dans un aſſoupiſſement inattendu des enfants, qui, le moment auparavant, ſe portoient bien. M. Levret avertiſſoit que cet accident pouvoit ſurvenir, en ſe ſervant d'un bonnet trop étroit pour coëffer l'enfant. Dans le

traitement de l'hydrocéphale, on emploie en Allemagne des eſpèces de bourrelets pour reſſerrer la voûte du crâne à meſure que les eaux s'évacuent, après leur avoir préparé une iſſue ; & M. Vogel rapporte qu'on voit les enfants dans ce cas tomber dans un aſſoupiſſement plus ou moins long, dont on ne doit pas s'effrayer. Enfin, l'obſervation nous a appris que les os du crâne reſtent ſouvent croiſés aux ſutures, ſur-tout après un premier accouchement. L'enfant dans ces cas eſt dans un état d'engourdiſſement, dont on ne le voit ſortir qu'après avoir rétabli les pièces oſſeuſes. Si on tarde à le faire, il reſte plus long-temps engourdi.

C'eſt donc dans l'enfant, dans le fœtus lui-même un effet néceſſaire du rapprochement des os du crâne, de produire un état d'engourdiſſement profond, en comprimant le cerveau. Cette vérité eſt ſolidement établie ; & ſi l'on excepte des expériences directes, qu'il ne ſeroit pas convenable de tenter, on ne peut en deſirer de plus fortes preuves. M. Thouret s'applique à prouver que cet état de rapprochement a lieu dans toutes les eſpèces d'accouchements, & qu'il y eſt alors proportionné à l'effort des cauſes de la part deſquelles les fœtus éprouveroient de plus grandes violences. Dans les accouchements laborieux & difficiles, où la tête de l'enfant qui ſe préſente eſt engagée dans les détroits trop ſerrés du baſſin, & ſe trouve gênée dans ſon paſſage, on ne peut révoquer en doute cet état de rapprochement ; il eſt alors porté au plus haut point : mais il a également lieu, quoiqu'en un moindre degré, dans l'accouchement, ſoit naturel, ſoit contre nature.

Dans l'accouchement naturel, quelque facile qu'on le ſuppoſe, la tête de l'enfant qui ſe préſente & fraie elle même le paſſage, éprouve toujours de la part des parties qu'elle dilate un effort de compreſſion plus ou moins conſidérable : mais le crâne dans le fœtus ne tenant ſa forme que de la maſſe même de l'organe qu'il recouvre, cet effort peut donc être conſidéré comme s'il portoit à nud ſur le cerveau. Maintenant ſi l'on compare la conſiſtance de cet organe mol & pulpeux avec la force de réaction des parties diſtendues par la tête, ne voit-on pas que, quel que ſoit l'effort opéré par l'accouchement, il eſt toujours aſſez conſidérable pour faire éprouver au cerveau un état réel de compreſſion, ou, ce qui eſt la même choſe, pour produire dans les os du crâne un véritable état de rapprochement.

Cette vérité n'a point échappé aux plus célèbres Auteurs ; ils ont obſervé dans l'accouchement, même naturel, le changement de forme que ſubit la tête dans ſon paſſage. Roederer & pluſieurs Auteurs le notent formellement. M. Levret ſur-tout le fait remarquer dans ſa belle explication du mécaniſme de l'accouchement naturel, & dans les planches dont il l'a accompagnée.

Dans l'accouchement contre nature, ce n'eſt point de la part des parties qui doivent livrer paſſage que la tête du fœtus eſt comprimée. Placée

pour diriger vers le corps calleux ou la moëlle alongée, c'eſt à-dire, de la voûte à la baſe du crâne, l'effort de compreſſion qui en réſulte, que la fontanelle, & la future ſagittale qui lui ſert de prolongement, paroiſſent deſtinées, cette eſpèce de compreſſion étant, comme le prouvent différentes obſervations, très-concluantes, la plus propre à produire l'aſſoupiſſement. Enfin, dans l'accouchement naturel, M. Thouret fait remarquer que la tête étant la partie qui forme le paſſage, & ſe trouvant comprimée tant qu'elle agit pour produire cet effet, la ſenſibilité ſe trouve par cette précaution anéantie dans le fœtus pendant l'eſpace de temps où le travail de l'accouchement lui feroit éprouver de la douleur.

Quelques autres phénomènes relatifs à l'accouchement ſont également faciles à expliquer dans cette opinion. Tels ſont la cauſe de mort qui fait périr en ſi peu de temps le fœtus, s'il reſte, après l'écoulement total des eaux ſoumis à de fortes contractions de la matrice; l'écoulement du méconium, regardé dans certains cas d'accouchemens laborieux comme un ſigne de la mort prochaine de l'enfant; enfin, ſon état d'impaſſibilité, lorſqu'on applique ſur la partie de ſon corps la plus ſenſible, ſur ſa tête, les deux branches du forceps, & qu'on les ſerre fortement. Dans le premier cas, c'eſt la trop forte compreſſion du cerveau qui fait périr l'enfant, comme le prouve le genre de mort dont il paroît alors frappé, genre abſolument approchant de l'état d'apoplexie. Les Auteurs avoient aſſigné le froiſſement du corps du fœtus, qu'ils ſuppoſoient pouvoir être écraſé par la violente contraction de la matrice. Quant à l'écoulement du méconium, ce phénomène ſingulier, dont on n'avoit point rendu raiſon juſqu'ici, eſt une des plus heureuſes preuves de l'opinion de M. Thouret. Il fait voir que la ſortie involontaire des excréments eſt un effet néceſſaire & connu de la forte compreſſion du cerveau; qu'on l'obſerve à la ſuite des grandes plaies de la tête, accompagné d'un épanchement qui occaſionne un degré de compreſſion mortel; qu'on le remarque, qu'on le produit même à volonté ſur les animaux, en déterminant une violente compreſſion du corps calleux, ou même de la maſſe du cerveau. Toute compreſſion de cette nature, ſi elle eſt portée au point de gêner les parties les plus eſſentielles du principe des nerfs, eſt accompagnée d'une inſenſibilité abſolue & de la ſortie involontaire des excréments. On voit, par cette explication, en quoi ce ſigne eſt fâcheux dans l'accouchement, & comment il eſt lié avec le danger que court l'enfant. Enfin, relativement au forceps, M. Thouret fait voir avec combien peu de fondement on a cherché à décrier l'uſage de cet inſtrument précieux, en annonçant que, par ſon application douloureuſe pour l'enfant, il pourroit contribuer à lui occaſionner des mouvemens convulſifs. L'action du forceps ayant pour effet néceſſaire de porter les os du crâne au rapprochement, il doit anéantir tout ſentiment dans le fœtus en même proportion que ſon application pourroit lui occaſionner de la douleur.

DESCRIPTION

DESCRIPTION

DES MINES D'OR DE SIBÉRIE,

Par M. PALLAS.

Extrait de l'Histoire des Découvertes faites par divers savants Voyageurs.

M. PALLAS partit le 24 Juin 1770 de Catharinenbourg, pour se rendre au lavoir de Beresofien ou Soloto-Promywolnoi-Sawod, situé à quinze werts de la Ville. Notre Savant longea dans sa route le lac Eschertasch, & traversa, en suivant le grand chemin, un Village situé sur la rive occidentale de ce lac, & qui contient plus de cent bonnes maisons de Paysans, bien bâties, & habitées par d'anciens Croyants ou Rofskolniki, qui la plupart font le commerce ou exercent des professions, & sont très-à leur aise. On voit sur les bords du lac quantité de caisses faites de madriers, & posées sur des poteaux. Les Habitants y sèment des concombres, qui ne réussissent guère que dans ce seul endroit de toute la contrée froide & couverte de bois des environs de Catharinenbourg.

De l'autre côté du lac est la montagne des mines; elle est toute couverte de bois, & s'élève par une pente très-douce, en s'étendant vers la Pyschma. C'est dans son sein qu'on trouve les mines aurifères. Après l'avoir passée, on arrive, au bout de sept werts, à Beresofskoi-Sawod, qui contient un grand nombre de maisons; & c'est-là qu'habitent tous les Ouvriers attachés aux mines d'or. Les tables à lavage, qui sont au nombre de cent vingt, avec les deux bocards à neuf pilons chacun, & les lavoirs à bras, sont distribués dans deux angars. Cet établissement livre annuellement près de deux poudes & demi de schlick ou poudre de mine d'or. Les lavoirs qu'on a établis sur la Pyschma, à sept werts d'ici, sont plus considérables que ceux-ci & ceux d'Uktuski.

Toutes les mines d'or actuellement en exploitation sont entre la Pyschma & le ruisseau de Beresofskoi, à diverses distances de la Fonderie de Beresof. Cependant depuis 1745, époque à laquelle les premiers travaux relatifs aux mines des bords de la Pyschma ont eu lieu, l'on a découvert dans quantité d'autres contrées de la dépendance de Catharinenbourg, principalement au bord de l'Isett, de la Pyschma, de la Neiwa & du Tagit, des minéraux semblables; & l'on a même commencé à faire des fouilles dans

la plupart de ces endroits-là : mais comme aucune de ces mines ne s'eſt trouvée aſſez riche pour être exploitée, excepté celle qui l'eſt actuellement dans le diſtrict de la haute Pyſchma, & la mine de Schilofski, tous ces autres travaux ont été peu-à-peu abandonnés, & l'on ſe borne à exploiter avec le plus grand ſoin les mines qu'on a ouvertes entre la Pyſchma & le Bereſofska. Les indications de mines qu'on a découvertes dans les montagnes avancées de l'Ural lui-même vers l'orient, conſiſtent principalement en filons quartzeux, de la même nature que ceux que nous allons décrire; tandis que dans toutes les contrées qui s'étendent le long des rivières qui dirigent leurs cours vers l'orient, là où les montagnes ſe perdent dans la plaine & les couches du terrein prennent une diſpoſition horizontale, il ne s'eſt trouvé que quelques pierres ferrugineuſes & quelques ochres qui ſe ſoient montrées légèrement aurifères; de ſorte qu'on ne peut les enviſager que comme des fragments détachés des vraies veines.

Les mines appellées mines Pyſchminkiennes, ſont les plus anciennes de toute la contrée, & ont été découvertes en 1745. Il y en a deux autres très-importantes en exploitation, à peu de diſtance de celles-là, dans la montagne qui s'avance vers la Pyſchma; l'une porte le nom de Romanofskoi, & l'autre de Kejutſchefskoi-Rudnik. Les travaux de la première ont commencé en 1762, & ſont dirigés vers la ſuperficie : la dernière a été ouverte en 1763, & l'on y a rencontré les filons les plus continus & les plus riches; un entr'autres qui ſe trouve au-deſſous du puits principal, où l'on s'eſt aſſuré déjà de plus de 60 toiſes en direction horizontale; les rameaux même ont communément 20 à 30 toiſes en longueur.

On comprend ſous la dénomination de mines de Bereſofskoi, quatre mines, ſituées dans le voiſinage du ruiſſeau & de la Sawode de ce nom, & qui ſont en exploitation depuis l'année 1752. Les travaux de ces mines ſe pourſuivent avec beaucoup de diligence; & tout ce qui a rapport à cette exploitation, qu'on a déjà pouſſée de cinq juſqu'à quinze braſſes de profondeur & au-delà, ſe fait en tous points dans le plus grand ordre & ſelon les meilleures règles. Il paroît qu'aucune mine de la Sibérie ne s'eſt montrée dans la diſpoſition de ſes filons d'une manière auſſi régulière & auſſi conforme aux loix de la Minéralogie Allemande, & n'a en même temps contredit auſſi manifeſtement les principes que M. Gmelin s'étoit formés ſur l'irrégularité des veines métalliques de cette partie du globe, que celle dont nous donnons ici la deſcription : car quoique la plupart des filons & les petites veines qui les coupent n'aient point encore été ſuivis à une grande profondeur, & que les maîtres filons des mines de Klintſchef & de Bereſofskoi n'aient point encore été exploitées plus bas que vingt braſſes, ils donnent non-ſeulement les plus belles eſpérances, quant à la continuité, mais leur marche eſt encore très-régulière, ſoit en ſuivant la ligne horizontale, ſoit en s'inclinant.

Voici donc la poſition générale & la nature des mines aurifères de ce

pays-ci. La partie de ces montagnes qui eſt riche en métaux, abonde en filons & en petites veines fixes, & qui ont preſque une même direction du couchant au levant, & entrent dans la profondeur ſous différents angles de ſoixante à quatre-vingts degrés du nord au midi. Il n'eſt cependant pas rare de rencontrer des filons & de petites veines qui ſe croiſent diagonalement ou tranſverſalement; mais en général, la majeure partie ſe dirige communément ſur la même ligne. Toutes ces veines métalliques, qui ſont compoſées d'un quartz caverneux & cryſtalliſé, diffèrent beaucoup en longueur & en force: pluſieurs ont à peine 1 pouce d'épaiſſeur; d'autres ont 2 palmes & au-delà. Souvent on remarque encore qu'un filon, mince dans le principe, groſſit en ſe prolongeant plus avant, tandis qu'un plus épais diminue peu-à peu. Quant à leur étendue en longueur, on les trouve ordinairement de 5, 8 à 10 braſſes, à l'exception de la ſeule mine de Klintſchefski, où l'on a découvert des filons beaucoup plus conſidérables, & où le maître filon qui ſe trouve au-deſſous du puits d'épuiſement, s'étend à une diſtance de 60 à 70 braſſes dans la montagne, & laiſſe conjecturer qu'il eſt auſſi conſtant dans la profondeur. Les petits filons ordinaires & les veinules ſont communément plus riches en or pendant les premières braſſes; & au bout de 7, 8, juſqu'à 10 braſſes en profondeur, ils deviennent toujours plus pauvres, quoiqu'ils s'enfoncent beaucoup plus: obſervation qui peut, à bon droit, paroître fort extraordinaire. Là où les filons ceſſent, ils ſe diviſent ordinairement en fibres ou veinules, ou bien ils s'amincïſſent au point de ſe terminer en coin. On a obſervé généralement dans cette montagne, que les veines métalliques ſont couchées dans un banc d'argile blanche, ou d'un gris jaunâtre, tendre, un peu fibreuſe & micacée, qui ſe dirige du ſeptentrion au midi, & qui prend de 5 à 10 braſſes en largeur, & ſouvent 200 braſſes en longueur dans la montagne. Ce banc d'argile donne à ces filons une grande facilité à ſe détacher, & s'exploite très-aiſément; mais auſſi l'on rencontre fréquement autour des filons une écorce de roche cornée, griſe, tachetée de rouge, tellement adhérente au filon, qu'on a beaucoup de peine à l'en ſéparer, & ſi difficile à percer, qu'on n'en vient à bout qu'en la faiſant ſauter avec de la poudre. Dans ce banc corné & argilleux, ou dans cette ſalbande, il y a des filons ou veinules qui ne ſont diſtants les uns des autres que d'une demi-aune; d'autres ont entr'eux quelques aunes, & même juſqu'à 4 & 5 braſſes. Dans les côtés & dans les profondeurs, ce banc argilleux eſt coupé par-tout par une argile sèche, dont la couleur eſt un très-beau vermillon tacheté de blanc. On la regarde généralement ici comme le voleur des métaux, & on lui a donné le nom de *kraſſik*, parce qu'elle ſert à faire une bonne couleur rouge. Dès que l'on eſt parvenu à cette argile ſtérile, très-digne d'être remarquée, on ne doit plus compter ſur aucun indice métallique; & de même dans la profondeur, l'argile

grise ou la gangue, ainsi que le filon lui-même, sont étouffés & radicalement coupés par cette matière rouge.

Il y a cependant quelques exceptions à observer dans la position des veines métalliques que nous décrivons ici. Par exemple, dans la plupart des fouilles Beresofskiennes, le métal se trouve ordinairement dans la pierre de corne dont nous avons parlé ci-dessus, & pour lors il faut beaucoup de travail pour rompre la pierre & séparer la mine. Outre cela, le grand filon, placé sous le puits d'épuisement Kejutschefskien, a pour roche une pierre argilleuse rougeâtre, sableuse, friable & diaprée; & à d'autres endroits de la même fosse, la mine aurifère consiste, à ce qu'on assure, en un lit de sable mêlé de cailloux quartzeux, & qui ressemble à du sable de rivière; à quoi il est essentiel d'ajouter que les cailloux quartzeux ne présentent pas le moindre vestige d'or.

Nous passons à la description de la mine aurifère même, & des autres particularités remarquables qui se présentent dans ses filons. La mine la plus commune dans toutes les fosses, consiste principalement en une substance d'un brun foncé ou noirâtre, tantôt compacte & semblable à une pierre ferrugineuse, tantôt spongieuse & en manière de druse, laquelle est abondamment parsemée de cubes sillonnés très-remarquables, *Pl. II*, que nous décrirons plus bas: elle est de plus accompagnée d'une belle ochre fort riche, d'un jaune brun, qui s'est mélangée dans le quartz caverneux d'une manière aussi confuse qu'elle est extraordinaire. C'est dans cette matière brune, & dans l'ochre qui l'accompagne, que l'or se trouve communément semé en fine poussière ou schlick, & ce n'est que rarement que l'on trouve ce métal noble sur de la mine plus compacte & dans le quartz même, en petites feuilles ou en paillettes visibles, plus ou moins considérables; même les morceaux de mine où l'on a peine à distinguer la poussière d'or à la loupe, ne sont pas pour cela dénués d'or, & c'est principalement avec de pareilles mines que les lavoirs sont maintenus en activité. Le quartz stérile en soi de veines métalliques, est par-tout couvert, jusques dans ses plus petites fissures, d'une belle efflorescence d'un jaune brun, & quelquefois gorge de pigeon.

L'or n'est point répandu dans les filons d'une manière uniforme, & il paroît même que la mine la plus riche se présente bien plutôt en nids, quoiqu'à l'extérieur & dans la nature du filon. On ne s'apperçoit d'aucun changement visible, mais on y rencontre en nids & en rognons des morceaux de mine d'or, & d'autres fossiles d'un genre tout-à-fait particulier & digne de l'attention des Observateurs. Il n'en est point sur-tout qui mérite autant qu'on la fasse connoître par une description détaillée, que le *bimsteinertz* (*mine pierre-ponce*), que l'on trouve particulièrement dans les mines de Klijuschefski & de Perdunof, ainsi que dans les Beresofskiennes, mais bien plus rarement, & même point du tout dans les autres. Cette

mine remarquable se présente en gâteaux ou masses plus ou moins considérables, au milieu du filon aurifere, dont elle se détache régulièrement par sa couleur d'un brun jaunâtre & une croûte sableuse. L'intérieur de ce gâteau, qui est d'une extrême légèreté, ressemble, au premier aspect, à du pain blanc à petits yeux, ou à de la pierre-ponce, ou plus exactement encore au tissu délicat & lamelleux d'un os spongieux. Cette substance est en effet composée de lames très-fines & très-délicates, qui se croisent en toutes sortes de sens, & elle surnage sur l'eau comme la pierre-ponce. La couleur de cette substance celluleuse est blanche ou jaunâtre, avec quelques taches brunes; quelquefois elle est grise comme une pierre-ponce, & d'un tissu aussi serré : c'est celle qui est la plus riche. Les cellules de cette mine, dont la substance lamelleuse paroît être entièrement de nature quartzeuse, contiennent une grande quantité de poudre d'or très-fine, dont elles sont comme pénétrées, & qui est tellement détachée, qu'on en peut secouer beaucoup hors des morceaux brisés. De toutes les mines aurifères de cette contrée, celle-ci est la plus riche, relativement à son poids, & pour l'ordinaire on peut très-aisément y distinguer la poudre d'or à la vue simple. Ce schlick se sépare aussi du reste de la substance métallique sans aucune peine, par le seul lavage, dans l'auge même, cette matière se broyant avec la plus grande facilité. On obtient de cette manière, d'un poude de minerai, entre 2 & 6 solotniks (depuis un tiers d'once jusqu'à 1 once) de fine poudre d'or. Au reste, ce métal précieux ne se présente pas en abondance, mais seulement par nids. M. Pallas a vu un morceau de mine de ce genre, qui étoit composé d'un tissu plus grossier. Il avoit en quelques endroits la consistance d'un vrai quartz, & ressembloit tout-à-fait à un quartz vermoulu.

Mais la mine brune ou noirâtre ordinaire forme aussi dans quelques endroits un tissu léger & spongieux, entièrement semblable. Il arrive même quelquefois que ses druses spongieuses ont pris une couleur de plomb, qui n'empêche pas qu'elles ne contiennent de l'or. Ces morceaux, de diverses grandeurs, incrustés dans la mine dont nous avons parlé plus haut, & qui adhèrent communément l'un à l'autre par leurs angles, sont même pour la plupart composés intérieurement d'une substance d'un brun rougeâtre, plus dure à la vérité, mais cependant un peu spongieuse, quoiqu'ils présentent à l'extérieur une surface fort dure, luisante, & qui donne du feu lorsqu'on le frappe avec le briquet. Ces cubes sont par eux-mêmes de la forme la plus régulière qu'il soit possible d'imaginer; chacune de leurs six faces est légèrement sillonnée de lignes parallèles, de manière que les lignes des faces qui se touchent sont constamment en sens contraire ou transversales, tandis que celles des faces opposées ont une même direction. Ces cubes, qui se détachent aisément de la mine & du filon, ont depuis un quart de pouce & au-dessous jusqu'à 2 pouces, & fort rarement jusqu'à 3 pouces cubes (fig. 1 & 2). Leur grosseur la plus ordinaire est de 6 à

12 lignes. M. Pallas en a vu dont la croûte étoit composée en certains endroits, & même une partie de tout le cube, d'une véritable pyrite aqueuse (*pyrites aquosus*). On trouve quelquefois des cubes fillonnés précisément comme ceux-là, dont toute la substance n'est qu'une pyrite aqueuse. Il paroît aussi quelquefois des lamelles d'or à leur superficie, & de la poudre d'or dans leur intérieur; & la mine commune n'est souvent qu'un composé de pareils cubes spongieux, entassés pêle-mêle en un monceau.

L'on trouve aussi de temps en temps, & principalement dans le Perdunofskoi-Rudnik, mais bien plus rarement encore que celle que nous venons de décrire, une mine de couleur de plomb, qui paroît grenée, & qui est très-friable. Elle contient de l'or; mais elle est, comme nous l'avons déjà dit, extrêmement rare. On prétend encore qu'il y a pareillement de l'or dans une argile micacée blanche, dont on a trouvé, dans la mine de Beresof, que quelques boules creuses de différente grandeur étoient remplies. Ces boules avoient une croûte d'un brun jaune, de la nature du grès; ce qui les fait ressembler beaucoup aux soi-disants melons du Mont-Carmel. Ceux dont nous parlons étoient totalement remplis à l'intérieur de cette argile molle dont on a parlé plus haut, où M. Pallas n'a pas pu distinguer la moindre trace de poussière d'or, même en l'épurant avec le plus grand soin, mais bien une grande quantité de particules de mica blanc.

Il se présente aussi d'ailleurs dans les filons aurifères, non-seulement des druses quartzeuses, mais encore des topazes isolées, ou rassemblées en druses. Elles sont de différents degrés de bonté, & ont souvent 1 pouce d'épaisseur; leurs crystaux exagones, à pointes diversement alongées ou applaties, sont tantôt clairs comme de l'eau, tantôt couleur de fumée & plus ou moins foncés. On prétend que dans le puits d'épuisement de la mine de Kljuschefski, il se trouve au fond de l'eau une masse de topaze énorme, dont cette même eau n'a point encore permis de se mettre en possession; mais on a pu en détacher des morceaux très beaux & très-clairs. Les filons où l'on rencontre des topazes s'ennoblissent pour l'ordinaire, & deviennent plus riches. Ces filons aurifères fournissent encore une assez grande quantité de pyrites aqueuses ou *misspikkel*, qui se tiennent dans le quartz, & qui prennent quelquefois une forme cubique dans la fracture.

Indépendamment des filons aurifères, on a d'autres filons, particulièrement dans les mines de Beresofskoi, qui contiennent du cuivre, du plomb & de l'argent. On a trouvé aussi dans la fosse Beresofskienne, n°. 7, entre des grès, dans des filons composés d'un quartz gras, mêlé & confondu d'une manière étonnante, non-seulement une belle galène vierge grossière en rognons, & quantité de pyrites aqueuses, dans lesquelles il y a quelquefois de belles cavités, revêtues d'un azur bleu foncé; mais aussi ce spath de plomb rouge si remarquable, sur lequel M. Lehmann, Conseiller des mines, a publié un Mémoire imprimé, & dont on n'a point encore dé-

couvert le pareil, ni dans la Russie, ni au dehors de cet Empire. Ce spath pesant, tantôt de diverses couleurs, tantôt d'un rouge de cinabre, & à demi-transparent, se trouve crystallisé en quilles grosses ou minces, longues ou courtes, tant dans les cavités du quartz que dans celles de la salbande de grès, & affecte, là où il se trouve de l'espace, cette même figure de prisme quadrangulaire applati, dont les extrémités se terminent à vives arêtes à deux faces plus ou moins alongées. On le trouve aussi crystallisé sur du quartz en pyramides courtes, de biais & irrégulières, comme de petits rubis. Broyé, il fournit un guhr d'un beau jaune vif, qu'on pourroit employer dans la miniature. Dans toutes les épreuves auxquelles on a soumis cette mine dans le Laboratoire de Catharinenbourg, elle a constamment rendu, outre une grande abondance de plomb qui alloit souvent presque à la moitié du poids de la mine, son grain d'argent; ce que M. Lehmann n'a pas pu remarquer, par la raison, sans doute, qu'ayant fait ses essais sur une trop petite quantité de matière, l'argent n'a pas pu lui devenir sensible.

Comme pour l'ordinaire on ne travaille pas précisément dans l'endroit où ce spath de plomb se trouve, parce que la communication d'air y manque, il est assez difficile pour le moment de s'en procurer de bons fragments, & sur-tout en assez grande quantité pour en faire des épreuves. On s'occupa cependant dans l'hiver de 1770 à 1771, à percer un puits pour favoriser la communication d'air dans cette mine. M. Pallas en a vu un fragment qui contenoit en même temps de cette galène grossière & de ce spath de plomb dans le quartz. On trouve encore, dans ces mêmes veines de quartz mêlangé, où se forme ce minéral si rare, de petits crystaux alongés, terminés en pointe à chaque extrémité & couchés. Ils ont une couleur jaune de soufre, qui leur donne l'apparence du soufre vierge; les Mineurs les donnent même pour tels; mais ils ne s'enflamment pas au feu, & n'éclatent pas non plus à la flamme, comme le spath de plomb rouge; de sorte qu'ils pourroient bien être une espèce de spath métallique: mais il ne sera point du tout aisé d'en recueillir en assez grande quantité pour en faire les épreuves nécessaires. On trouve cette petite crystallisation également sur le quartz & sur le grès.

Actuellement (en l'année 1770) la totalité des travaux métalliques de ce district occupe cinq cents Mineurs, qui suffisent à peine pour la fouille des mines, à laquelle on procède sur-tout en hiver. Le travail long & ennuyeux du brisement & de la séparation du métal, qui se fait hors de la mine avec des marteaux de séparation (marteaux en forme de coin pour concasser & séparer les mines) sous des angars ouverts, exige encore bien plus de bras: aussi a-t-on désigné pour ce genre de travail quelques milliers de Paysans, qui sont obligés de le faire par corvées; ce qui tient lieu de capitation. Cela n'empêche pas qu'ils ne reçoivent encore, en proportion de leur âge & de l'ouvrage qu'ils font, un petit salaire journalier

de 3 jusqu'à 6 copeks. On a aussi l'attention de ne les employer que dans les temps où ils ne sont pas occupés des travaux de la campagne. C'est ce qui fait qu'en été, où la plus grande partie du travail extérieur de la mine pourroit s'effectuer, on manque souvent d'Ouvriers. Le métal détaché, autant qu'il est possible, de sa gangue, se partage par les Ouvriers en première & moyenne qualités, & en une troisième qualité composée des miettes de la mine séparée au marteau dans la montagne. C'est ce qu'on appelle petit métal (en Allemand *klein-ertz*, & en Russe *podre-drok*): on le lave dans des tamis suspendus au-dessus de plusieurs grandes cuves; & lorsqu'il est éclairci, on le trie. Ces trois qualités de minerai se portent pour lors à l'Atelier que nous avons désigné plus haut sous le nom de lavoir, où on les met sous les bocards, & où elles rendent, après avoir subi les opérations décrites ci-dessus, suivant une évaluation faite à-peu près & l'une dans l'autre, de mille poudes de minerai, 30 à 40 solotniks, & jusqu'à une demi-livre de schilck fin ou de poudre d'or. Or, on tire annuellement de ces mines jusqu'à deux cents mille poudes de minerai, dont la meilleure qualité fait environ la dixième partie, & le petit métal la plus forte. Les trois établissements pour le lavage peuvent rendre annuellement de cinq à sept poudes de fin schilck (1).

DES VENTS REFROIDIS PAR L'ÉVAPORATION,

Par M. DU CARLA.

MUSSEMBROECK nous a fait connoître le refroidissement produit par l'évaporation; mais cette découverte fut presque oubliée en se montrant. M. de Mairan la trouva sur son chemin, & devint comme le Fondateur d'une Science nouvelle. Quoiqu'il ne pût en voir d'abord toute la fécondité, il la poussa de manière à tourner vers elle l'attention des Physi-

(1) Six mille poudes de minerai ne rendent qu'au plus demi-livre de fin schilck; deux cents mille poudes ne doivent en rendre que cent livres; ce qui ne feroit que deux poudes & demi, puisque le poude est de quarante livres, poids de Russie. Mais en admettant que ces trois lavoirs rendent chaque année 6 poudes de fin schilck, cela ne feroit pas encore quatre cents marcs d'or; d'où l'on peut conclure que dans un pays où la main-d'œuvre, le bois & les denrées ne feroient pas à aussi bon compte qu'en Sibérie, & où l'on n'emploieroit pas la ressource des corvées, toujours onéreuses au Peuple, le produit de ces mines ne balanceroit point, à beaucoup près, les énormes dépenses qu'elles occasionnent. (*Note de l'Editeur François*).

ciens.

ciens, M. Richmann étudioit, presque en même temps, ce nouvel objet à Péterſbourg, & contribua peut-être à le répandre, sans y porter ni la patience, ni l'activité, ni la circonſpection de l'Obſervateur François. Enfin, M. Cullen s'empara de ce domaine en Légiſlateur, comme pour lui donner une troiſième naiſſance. L'Académie de Turin accueillit & conſtata ſes réſultats par les ſoins de M. Cigna l'un de ſes Membres. MM. l'Abbé Nollet & Baumé donnèrent à ce genre une nouvelle authenticité, & preſque tous les Phyſiciens obſervateurs vérifièrent ce qu'ils en avoient appris dans les livres. M. Roux montra que pluſieurs grandes Nations Orientales, long-temps avant la naiſſance de l'Hiſtoire, employoient l'évaporation pour rafraîchir leurs liqueurs : il fit mieux ; il joignit à ce travail le Mémoire de Cullen, traduit en François.

2. Tandis qu'on ſe réuniſſoit pour s'aſſurer une jouiſſance inattendue, M. Crawffort découvroit des vérités, qui, ſans paroître liées avec les expériences de Cullen, devoient en donner la ſolution. Il diſtingua dans l'élément du feu l'état thermométrique, dans lequel il fait bouillir les fluides, fond les métaux, brûle les corps ; & celui de feu latent dans lequel, quelle que puiſſe être ſa quantité, il n'agit point ſur le thermomètre. M. Lavoiſier a traité la même matière ſous la dénomination de feu combiné.

3. M. Crawffort, traduit par M. Magellan, prouve que l'eau fluide contient 57,77^{d} de feu latent plus que la glace ; en ſorte qu'en ſuppoſant la glace à 0, & lui ajoutant 57^{d} de chaleur, elle fondra ſans que le thermomètre bouge. Il trouve dans la vapeur de l'eau 368,88^{d} de feu latent plus que dans la glace. La vapeur auroit donc une extrême froidure, ſi dès l'inſtant de ſa formation elle étoit reſtée ſeule dans le monde : mais la chaleur quelconque des êtres environnants, cherchant toujours l'équilibre thermométrique, afflue rapidement vers cette vapeur, qui n'eſt qu'un point parmi eux ; & c'eſt cette tendance qui refroidit ſubitement les corps voiſins, & à proportion qu'ils ſont plus voiſins.

4. Ainſi l'air, qui fait, à l'égard de l'eau évaporante, la fonction de diſſolvant, eſt refroidi, en recevant dans ſes interſtices une vapeur exceſſivement froide, qu'il échauffe à l'inſtant aux dépens de ſa propre chaleur.

5. Pour mettre le fait à portée de tout le monde, on s'aſſurera du refroidiſſement produit dans l'atmoſphère par l'évaporation, en arroſant ſa chambre d'une eau de même température que cette chambre : on éprouvera preſque à l'inſtant une véritable fraîcheur ; car cette eau acquérant alors une ſurface preſque égale à celle de la chambre, eſt évaporée tout-à-la-fois par un grand nombre de points. Or, cette fraîcheur ne vient pas préciſément de cette eau, qu'on ſuppoſe de même température que l'appartement, mais de ſon évaporation ; l'air prend la froidure de la vapeur qu'il aſpire.

6. Ce refroidiſſement, quoique ſenſible, eſt ordinairement peu conſi-

dérable, parce que l'air renfermé dans la chambre eſt comme immobile; les molécules contiguës au plancher ſe ſaturent d'eau avant d'en laiſſer paſſer aux couches horizontales ſupérieures : ainſi de chacune ; chacune ſe ſature d'eau avant que la couche qu'elle porte & qu'elle touche puiſſe ſe ſaturer, & la vapeur eſt très-lente dans cette propagation : au lieu que dans la campagne, l'agitation de l'air fait monter & deſcendre ſes molécules beaucoup plus vîte. Sur ce principe, MM. les Phyſiciens que j'ai nommés, établirent que le vent, en renouvellant l'air autour des corps évaporants, accélère leur évaporation, tout comme pourroit le faire un fourneau allumé, & rend leur froidure d'autant plus conſidérable ; auſſi ont ils tous employé des ſoufflets dans leurs expériences pour augmenter le froid de l'évaporation.

7. Après avoir bien ſaiſi ce principe, il ſera facile de concevoir que les vents qui cauſent une évaporation ſe refroidiſſent à l'inſtant. Tous les vents ſecs qui trouveront de l'eau, ſe refroidiront donc. Ainſi, un vent ſec, arrivé au bord d'un grand lac, perdra beaucoup de ſa chaleur en parcourant ce lac. Ce même vent trouveroit auſſi beaucoup d'eau dans une grande forêt. L'eau pluviale que d'autres vents y ont abandonnée, ſort lentement du labyrinthe formé par l'entrelacement des arbres debout, courbés, couchés ; des arbuſtes, des plantes rampantes, des branches tombées, des racines ſaillantes, des troncs pourris, des herbes droites ou jonchées. Une couche de feuilles & de fruits, tombée tous les ans, en fait des digues imperméables, innombrables, qui s'élèvent & ſe fortifient ſans ceſſe au milieu de tous ces embarras ; peut-être même l'humidité qui s'attache à la ſurface même des plantes en vigueur, eſt-elle la plus grande portion de ce réſervoir. Auſſi l'air y eſt-il chargé d'une quantité d'eau qui ſe rend ſenſible, long temps après les pluies. L'air le plus ſec s'y ſature preſque en arrivant, & ne peut par conſéquent en ſortir ſans manifeſter la froidure que l'évaporation lui a fait contracter. Pour prendre une idée de l'humidité qu'exhalent les forêts, il ſuffit de ſavoir qu'un tourneſol, bien arroſé par Halles, exhaloit dans un jour autant qu'il peſoit lui-même.

8. Les vents humides ne ſont point refroidis par l'évaporation, puiſque l'humidité n'étant que l'excès de leur ſaturation, ils dépoſent au lieu de diſſoudre ; l'air eſt alors un menſtrue ſurſaturé, dont le précipité s'appelle pluie, & ces vents ne ſont point refroidis par leur paſſage, ſoit dans les forêts, ſoit ſur les mers.

9. On trouve dans le Journal de Phyſique, Décembre 1781, un Mémoire ſur les vents pluvieux, qui montre, dans un grand détail, pourquoi les vents ſont pluvieux en allant des mers aux grandes chaînes, ſecs en continuant leur route de ces chaînes à la mer, & que la ſéchereſſe & l'humidité de ces vents augmente avec la quantité de leur aſcenſion ; par conſéquent l'air, devenu très-aſpirant après ſon paſſage par de hautes montagnes, pompe violemment l'humidité qu'il trouve enſuite ſur ſa route. Il

se refroidira donc violemment, si, après être descendu d'une grande hauteur, il trouve la quantité d'eau nécessaire à sa saturation. Il suffira donc de connoître, d'une part, les dimensions & l'aspect des montagnes dans chaque région; de l'autre les vents qui y dominent, & la quantité dont ils y dominent, pour déterminer théorétiquement la température de ces régions; & si ce raisonnement se trouve confirmé par des relations sûres, multipliées & claires, nous pouvons regarder cette théorie comme certaine. C'est ce que nous allons vérifier.

10. Quant aux vents, j'ai recueilli tout ce que j'ai pu trouver dans l'observation, & qui me paroît suffire pour prouver que les vents tenant ouest sont les plus forts & les plus fréquents dans les zones moyennes, principalement en hiver. Ce fait avoit été déduit théorétiquement par Halles, Bernouilli, Francklin. J'espère de fournir beaucoup de preuves qui n'avoient pas été apperçues; ce sera le sujet de ma septième vue sur la Géographie-Physique. L'extrait seul de tous ces matériaux occuperoit trop de place dans ce Journal. Je prie le Lecteur de regarder provisoirement comme assurées cette fréquence & cette force des vents ouest dans les zones moyennes.

11. Les vents alisés tenant E. entre les 30^d N. & S. sont si connus & si certains, que j'établis leur perpétuité sur les mers libres, comme une sorte d'axiome. Je ne négligerai cependant point de la vérifier dans l'Ouvrage annoncé.

12. Puisque les vents d'entre le N. O. & le S. O. dominent dans nos latitudes, le froid doit y être vif & long dans tous les lieux humides où ils sont desséchants. Or, le Mémoire sur les vents pluvieux déjà cité, prouve qu'ils sont secs en Chine, dans les Colonies Angloises, chez les Patagons Orientaux; ils y sont donc froids à proportion de l'eau qu'ils y rencontrent, & les relations vont nous transporter sur les lieux.

13. *Vents tenant O.*, dit Wode, *à l'orient des terres Magellaniques, & froid très-vif le 2 Janvier* 1708, *vers* 53^d 11′ *S. Air chaud*, dit le P. Quiroga, *le* 6 *Février* 1746, *par* 49^d *S. près des Patagons Orientaux; ce qui nous étonne beaucoup, parce que le chaud est très-rare sur cette côte. Au Port Saint-Julien, le feu nous brûloit pardevant, & nous gelions parderrière. Le froid règne sur toute cette côte, même en été: aussi n'a-t elle point d'Habitants. Temps aussi froid qu'en Angleterre, au même moment, le* 30 *Octobre* 1764, dit le Capitaine Byron, *par* 35^d 50′ *S. devant l'embouchure de la Plata. Vents tenant O. le* 16 *Novembre vers* 46^d *S., vent S. O. très fort. Froid plus vif qu'en plein hiver dans le Golfe de Gascogne le* 6 *Décembre par* 47^d *S. La beauté du ciel nous fit croire que ces parages n'étoient pas absolument sans été. Vers le* 12, *par* 50^d 33′ *S., le temps ayant été généralement beau, mais froid, nous convînmes que l'été de ces climats ne différoit de nos hivers que par la longueur des jours. Froid très-vif*, dit Wallis, *au* 30^d *S. le* 12 *Novembre; la neige ne se montroit que dans les vallées*,

& par couches profondes dans la Terre de feu le 28 Février. Temps nébuleux; froid orageux dans le Magellan, de Décembre en Avril 1767. Le froid, dit M. Coock, *excita les plaintes des Matelots, qu'on habilla en conséquence vers 47d S. le 6 Janvier, près les Isles Falkland. Le temps, qui avoit été aussi beau que notre mois de Mai, devint nébuleux & froid, avec des bouffées de vent très-piquant, accompagné de neige. De douze hommes partis le matin 12 Janvier, avec MM. Bancks & Solander, qui alloient herboriser sur le N. E. de la Terre de feu, deux moururent de froid : on désespéroit d'un troisième; les autres en furent malades. Le pays est en général uni; les hauteurs, quoiqu'assez élevées, ne peuvent s'appeller des montagnes. Le thermomètre n'étoit monté qu'une fois à 10d dans le Magellan le 8 Décembre. Il baissa de 9d à 7d le 10, & varia de 8d à 5d les 14 & 15. Il fut ordinairement à 8d ou 9d, tandis qu'un beau soleil fondoit la neige, qu'une tempête S. O. répandit de nouveau sur toutes les montagnes. Dans la Terre de feu, elle est bleue, aussi vieille que le monde.*

Nous sommes donc assurés que cette côte du Brésil au Magellan est d'une excessive froidure au fort de son été. Elle est plus voisine de l'équateur cependant, que la côte d'Europe comprise entre les Mers Méditerranée & Baltique. Les vents dominants tenant O. y descendent de la plus haute chaîne de la terre avec une force aspirante proportionnée à cette hauteur. Ces ouest n'ayant pu se saturer sur le continent, doivent donc se refroidir encore en allant vers l'orient sur l'atlantique, & devenir glaciaux vers le méridien du cap de Bonne-Espérance, puisqu'en avançant ils se saturent toujours, & se refroidissent à mesure. Ecoutons encore les Navigateurs.

Le thermomètre, dit Forster, *étoit à 2,644d le 6 Septembre 1772, avant d'atteindre le 49d 40′ S. vers le méridien du Cap de Bonne-Espérance. Isle de glace le 10, vers le 50d 5′. A environ deux lieues au-dessus du vent étoit une Isle de glace semblable à de la terre blanche; après-midi, nous passâmes près d'une autre haute & longue de 2000 pieds. Par 54d S., le 14 Décembre 1772, vent N. O......, je me mis en panne dans une eau tranquille, sous une pointe de glace*, dit M. Coock ; *je me remis à longer le bord de la glace de huit heures du matin à une heure ; puis je tournai pour courir une mer sans glace, & où nous fûmes enfermés après quatre lieues, ayant eu la glace à tribord, & ne trouvant qu'une seule issue ; tout le reste étoit une masse solide, dont un jour un peu clair pouvoit nous montrer le bout. Le 15, beaucoup de neige, nos agrès tapissés de verglas, un peuple d'Isles de glace...... Le 15, la grande masse de glace s'étendoit du S. S. O. à l'E...... Le 18, je longeai toujours la glace, où je ne trouvai point de passage pour le S....... A midi, j'étois par 55d 16′ S. Nous voguions parmi une quantité innombrable de hautes glaces....... Le 18, je voguai deux heures avant d'être absolument enfermé. Nous ne sortîmes de la plaine de glace que pour voguer parmi des Isles de glace. Les mers de Groënland sont couvertes, pendant*

tout l'été, d'une plaine de glace ſemblable à celle que nous longions. Ce ſont des morceaux de 30 à 40 pieds quarrés, empilés, dont il n'eſt pas aiſé de fixer l'âge. Le Fahrenheit ſe tenoit généralement ſous la congelation. Le reſte de ce détail eſt à-peu-près ſur le même ton. Voilà donc un climat ſitué dans la même latitude que la Hollande, couvert des glaces qui caractériſent les mers ſituées au nord de Spitzberg; car les vents tenant O. venus des Patagons avec une force aſpirante exceſſive, produiſent ſur ces mers une évaporation exceſſive, & par conſéquent une froidure qui s'accroît toujours juſqu'à leur ſaturation complette. Coock va nous en fournir une autre atteſtation. *L'Iſle de Georgie, par 54^d S., & toujours vers le méridien du Cap de Bonne-Eſpérance, étoit couverte preſque en entier à pluſieurs braſſes de profondeur, ſur-tout vers le S. O., d'une neige glacée. Le 20 Janvier 1775, la quantité qui s'en trouve dans les vallées eſt incroyable. Au fond des bayes, la mer aboutiſſoit à un mur de glace fort épais. Nous ne vîmes ſur la côte aucun courant d'eau-douce. La neige ne fond que ſur la côte N. E.* Remarquez que le fort de la glace eſt vers le S. O., côté tourné vers l'Amérique, & qui par conſéquent reçoit toute l'impreſſion des vents aſpirants O. La glace fond vers le N. E., qui, par ſa poſition, eſt garanti de ces mêmes vents.

16. Bouvet, envoyé pour la découverte des terres Auſtrales en 1738, ne découvrit que des glaces: *dès le 48^d S., grande glace ſuivie de pluſieurs autres, entourées d'un grand nombre de glaçons de différentes groſſeurs; elles avoient entre 2 & 300 pieds de hauteur ſur la face des mers; leur circonférence étoit d'entre un quart de lieue & trois lieues. Il fallut avancer au travers des glaces tout le jour 15 Décembre; neige, grêle, froid extrêmement piquant. A meſure qu'on avançoit vers le S., les glaces ſe multiplioient. Le 20 après-midi, l'on ne trouva de paſſage libre qu'à l'E.*

17. L'Auteur anonyme du troiſième voyage de Coock, rapporte ceci: *Le 12 Décembre 1776, par 46^d 18' S., nous eûmes, pour la première fois, grêle & neige, froid extrême. Pour écarter la gelée des poſtes des Matelots, nous garnîmes de toile les écoutilles, allant du Cap de Bonne-Eſpérance au Cap Van-d'Hiemen, c'eſt-à-dire, vers l'E. Le 13, nous paſsâmes entre deux Iſles couvertes de neige & de brume, ſans arbriſſeaux ni êtres vivants.* Halley avoit auſſi vu des glaçons dans les mêmes latitudes & ſaiſons en 1700.

18. Toutes ces relations ont produit ou confirmé ce préjugé célèbre, que le continent auſtral étoit beaucoup plus froid que le boréal: mais cette froidure, véritablement inconcevable, n'appartient dans cet hémiſphère qu'aux mers qui ſont à l'orient des Patagons; la grande mer qu'ils ont à l'occident a les températures propres en général aux ſaiſons & aux latitudes. Toutes mes recherches n'ont pu me faire découvrir un ſeul trait qui reſſemble pour la mer du ſud a tout ce qu'on vient de voir pour la partie auſtrale de l'atlantique: les Navigateurs ſemblent ne s'occuper du

froid qu'avant de passer le détroit magellanique, & n'en parlent ni directement ni indirectement, lorsqu'ils ont pénétré dans la mer du sud. Coock nous donne même une assertion positive à cet égard : *Je ne pus trouver des glaces*, dit-il, *qu'au 60^d S. dans la mer pacifique ;* & il en avoit trouvé 200 lieues plus au N. ou à 50^d dans l'atlantique : & quelles glaces ! & en quel nombre ! *Dans les latitudes moindres que 00^d & dans cette mer pacifique, le thermomètre descendit rarement à la congelation ; au lieu que dans l'atlantique, il s'y tenoit dès le 54^d. C'est qu'il y avoit des glaces & plus étendues & plus nombreuses au N. dans les mers atlantiques & indienne, que dans la mer du sud.* Et en effet les vents O., constamment & fortement supérieurs entre les 40^d & 60^d de latitude, ne descendent pas des montagnes pour courir sur la mer pacifique; elle n'a pas même des terres sur ce parage & sur ce rumb : ces vents tenant O. n'y sont donc pas desséchants, ils n'y produisent donc point d'évaporation, l'évaporation ne les refroidit donc pas : leur température y est celle des saisons & des latitudes, & les glaces poussées du pole par les courants & les vents, s'y fondent suivant la loi des latitudes, au lieu que ces mêmes O. pénètrent dans l'atlantique après avoir franchi cette cordillière, qui est la chaîne la plus élevée & la plus continue de la terre, & après avoir pris par conséquent une force aspirante proportionnée à cette élévation. Suivant le Mémoire sur les vents pluvieux déjà cité, produisant une évaporation brusque & abondante sur l'atlantique, ils se refroidissent violemment sur l'atlantique.

19. Après nous être bien assurés du refroidissement produit par l'évaporation dans la partie sud de cet océan, voyons ce qu'il est dans la partie N.

20. *La gelée est toujours produite en Virginie*, dit l'Abbé Prevost, *par les vents d'entre le N. E. & le N. O., venus des Apalaches, & qui donnent la plus parfaite sérénité.* Ils sont sereins, parce qu'ils descendent des montagnes ; ils sont glaciaux, parce qu'ils sont aspirants & qu'ils ont trouvé dans la forêt qui couvre ce continent, toute l'eau nécessaire à leur saturation & par conséquent à ce refroidissement. *Le vent d'hiver est généralement N. O. en Pensilvanie, soufflant des montagnes glacées & des lacs du Canada : ce vent produit tout le froid de cette Colonie, la grande largeur de la Delaware ne l'empêche pas de geler de part en part*; *nos vents froids*, dit M. Francklin, *sont ordinairement N. O., ainsi que nos ouragans d'été.* Or, la Pensilvanie gît par les latitudes des Isles Baleares, de Corse & de Sicile ; mais les forêts, les lacs, les marais & les rivières fournissant beaucoup d'eau à l'avidité des O., cette eau brusquement évaporée rend ce vent glacial, lors même qu'il seroit tempéré sous le pole, & pétrifie la Delawarre.

21. *Il gèle à Quebec d'Octobre en Avril*, dit le Père Cotte ; *le plus grand froid marqué par M. Gautier est de 32^d. Il est attribué aux forêts & marais ; il est moindre depuis qu'on a défriché.* Or les vents O. que nous avons supposé si dominants dans toutes ces latitudes, sont en Canada, comme en

Penſilvanie & chez les Patagons, deſſéchants & glaciaux ; mais moins froids, à meſure qu'on détruit ces forêts, dont l'évaporation les refroidit. Le Père Cotte ajoute bientôt après, *qu'en Canada le printemps arrive plutôt & l'hiver plus tard qu'autrefois, changements cauſés par les abattis de bois. Le vent N. O.*, dit M. le Caire à M. l'Abbé Nollet, *cauſe ſeul les froids du Canada. En Canada*, dit le Père Charlevoix, *le vent O. coupe le viſage & donne la ſérénité* ; ce ſont les deux caractères des vents O. dans ce pays : ils ſont glaciaux, parce qu'ils produiſent une grande évaporation ; ils produiſent une grande évaporation, parce qu'ils ſont deſſéchants ; ils ſont deſſéchants, parce qu'ils deſcendent d'une chaîne élevée, & la ſubſtance de cette évaporation leur eſt fournie par la forêt épaiſſe & les eaux marécageuſes qui couvrent ce continent : auſſi *la violence des vents O.*, dit Williamſon, *augmente-t-elle à meſure que l'air eſt plus froid chez les Colonies Angloiſes ;* ou plutôt le froid augmente avec cette violence des vents.

22. Ces vents O. feront encore froids en avançant ſur l'atlantique. *La glace*, dit d'Ulloa, *couvre les havres de Terreneuve pendant l'hiver ; le* 21 *Novembre* 1745, *nous fûmes environnés d'une glace que le Soleil fondit heureuſement, & qui nous avertit de quitter vîte le port de Plaiſance pour n'être pas empriſonnés tout l'hiver...... Le premier vaiſſeau qui arrive étant l'Amiral des autres Nations dans la pêche de la morue, il ſe trouve en Mars des Navires poſtés devant cette glace, dont ils attendent la fonte, & par-deſſus laquelle les gens de la chaloupe vont à* 50 *lieues dans l'Iſle dreſſer leurs tentes en ſigne de primauté ; ce qui produit parfois des ſcènes ſanglantes.* Or, Plaiſance a la même latitude que Nantes, & de plus elle eſt ſituée au bout N. d'un golfe profond : les glaces n'y ſont donc point pouſſées par aucun vent tenant N., ni par des vents ſud naturellement fondants ; elles naiſſent donc dans ce golfe ; la cauſe de ces glaces eſt donc locale ; elle eſt plus forte à Terreneuve que dans le continent voiſin, puiſque les vents O. ſe ſont refroidis encore plus ſur la mer voiſine, qui s'enfonce juſqu'à Quebec.

23. La froidure n'eſt pas auſſi forte ſur ces parages que ſur l'atlantique auſtrale ; car la Cordillière, dans le ſud de l'Amérique, eſt d'une hauteur ſans exemple, & les O. y prennent une ſéchereſſe extraordinaire, qui produit enſuite un refroidiſſement unique ſur les mers que parcourent ces vents : au lieu que les montagnes de l'Amérique ſeptentrionale n'ont jamais été dépeintes comme ayant une hauteur digne d'entrer en quelque comparaiſon avec la Cordillière. Les O. s'élevant incomparablement moins pour franchir l'Amérique ſeptentrionale, prennent incomparablement moins de ſécheresſe, & refroidiſſent incomparablement moins les mers des Colonies.

24. Le refroidiſſement produit dans l'air par l'évaporation, a rendu célèbre la baie de Hudſon. Les O. y deſcendent après s'être purgés, deſſéchés dans le paſſage des chaînes qui ſéparent les berceaux des mers atlantique

& du sud. Ils produisent donc une forte évaporation sur cette baie, & s'y refroidissent à mesure. Puis, ces mêmes vents s'étant entièrement saoulés sur l'atlantique, ne produisent plus d'évaporation, ne se refroidissent plus; reprennent en courant la température de leurs latitudes, & la portent en Europe. Halley, pour expliquer le froid de cette baie, l'avoit fait venir du pole en inclinant l'axe de la terre: Martin qui rapporte ce passage, ne peut le digérer. Ellis donne aux glaces que cette baie fournit à l'atlantique, 300 toises d'épaisseur verticale. Mais ce qui contribue le plus au froid de cette baie, c'est que tous les vents n'y parviennent qu'après avoir franchi les chaînes qui l'entourent, & y avoir pris par conséquent une grande sécheresse. Les vents O. S. N. y produisent l'évaporation, & par conséquent le refroidissement. Les vents tenant E. n'y ont eux-mêmes qu'une petite entrée libre; c'est le détroit qui joint cette baie à l'atlantique.

25. *Le froid est plus vif sur le Kamschatka que dans la baie de Hudson.* Cette assertion vague est tout ce que je trouve sur la température de ce pays, & nous annonce le refroidissement produit par les Ouest qui descendent des chaînes de la Tartarie, sur le golfe de Kamschatka, se saturent sur ce golfe, & portent ensuite dans la presqu'Isle le froid que cette évaporation leur communique. Les vents après E. descendent des chaînes de l'Amérique, se refroidissent vivement en traversant le détroit qui sépare les deux continents, & portent la gelée dans le Kamschatka. Les vents nord y sont froids de leur nature, & par conséquent les vents sud sont les seuls qui peuvent y réparer la chaleur.

26. Les vents E. ne peuvent être froids sur les côtes orientales de l'Amérique; ils y sont pluvieux, ils n'y produisent donc point d'évaporation. Après avoir examiné la température des vents sur les côtes orientales des deux continents, nous allons voir tout le contraire sur les côtes occidentales; car ce sont les vents tenant est qui portent la froidure en Europe, & toujours par les mêmes raisons: ces vents d'entre le nord & l'est descendent de l'épine de l'ancien continent pour courir en Europe, & sont desséchants, puisqu'ils descendent. Aussi le Père Cotte nous dit-il que *les vents N. & N. E. amènent toujours le froid & le sec à Paris; le dégel est toujours accompagné des vents ouest & sud ouest.* Remarquez comme les vents secs amènent toujours le froid, soit en Amérique, soit en Europe: ces vents secs sont O. en Amérique, E. en Europe, par la disposition des montagnes; & de quelqu'endroit qu'ils viennent, ils seront froids, puisqu'étant secs ils produisent une évaporation, & que toute évaporation refroidit.

27. Les vents d'E. trouvent en parcourant la Suède, la Russie, la Pologne, des mers, des lacs, des marais, des forêts, des rivières; & par conséquent produisent une évaporation qui les refroidit. La froidure de l'Europe étoit jadis fort supérieure à ce qu'elle est aujourd'hui, parce

parce qu'on a détruit une quantité prodigieuse de bois, parce qu'on a desséché beaucoup de marais, parce que les lacs creusant toujours leur épanchoir, diminuent sans cesse en hauteur, en étendue, en nombre; le vent d'E. trouvant moins d'eau, se refroidit moins.

28. Ces mêmes vents sont encore très-froids, quand ils succèdent à des pluies. La terre alors, pénétrée d'eau, fournit à ces vents secs toute la substance nécessaire à leur saturation, ce qui les refroidit à mesure; & l'on voit de fortes gelées succéder brusquement à des températures chaudes. Toujours le refroidissement d'un vent sec nous annonce une forte pluie tombée quelque part sur ce rumb. Un vent naturellement pluvieux, que des circonstances rendent serein, ne nous annonce pas ainsi la pluie qu'il a versée sur sa route. Ne produisant point d'évaporation, il ne prouve point de refroidissement.

29. Cette froidure des vents E. n'est jamais ni plus subite, ni plus forte, ni plus durable qu'après les neiges. Elles ne s'écoulent point comme les pluies: ces vents secs rongent précipitamment ces neiges, qui s'évaporent souvent en entier sans se fondre; & l'on dit alors, sans le savoir autrement, que ces vents ont rencontré beaucoup de neige: c'est-à-dire que, selon l'expérience, quand le terrein parcouru seroit plus froid que la neige, il ne refroidiroit point ces vents comme les refroidit cette neige; car ce terrein découvert ne fournit point de matière à l'évaporation, & la neige est elle-même cette matière.

30. *Le vent d'E., extrêmement froid & & piquant*, dit M. Mehlis, *ramena la gelée du* 23 *au* 28 *Décembre* 1728 *dans toute sa rigueur. Le vent S. parut alors la faire cesser; mais le vent d'E. la ramena, quoique moins forte jusqu'au* 29 *Mars, avec quelques intervalles. Ce vent soufflant violemment, continuellement, le froid fut très-violent dans toute l'Europe...... La neige tomba chez nous en Hollande par orages avant que la gelée eût pénétré la terre; de sorte que la neige conserva la chaleur de la terre. Le vent d'E. qui nous vient de la Baltique, souffla presque toujours jusqu'au* 5 *Février.*

31. Ce vent d'E. trouvoit donc par-tout une matière évaporable, mer ou neige, s'en saturoit & se refroidissoit à mesure. Cette universalité de la neige en Europe est supposée par M. Mehlis. Le refroidissement fut donc général en Europe, où ce vent aspirant & cette neige étoient deux faits simultanés & généraux. Ce froid dura long-temps, parce que la neige étoit assez épaisse pour fournir long-temps la matière nécessaire à l'évaporation que produisoit ce vent naturellement sec.

32. Sur onze relevés que M. l'Abbé Chevalier dônne du plus grand froid observé à Bruxelles depuis 1763 jusqu'à 1773, je n'en trouve qu'un seul par un vent tenant O.; c'étoit le N. O. Les dix autres grands froids furent produits par un vent tenant E. Selon D. Mann, les vents d'entre l'E. & le N. qui règnent communément à Nieuport les premiers mois de l'année, & qui traversent un grand continent, amènent presque toujours

la gelée, tandis que les vents d'entre N. O. & S. O. ſont toujours doux & humides. Selon M. Mariotte, *l'E. N. E. & l'E amènent ordinairement le beau temps en France; ils ſont monter le baromètre en . . . . . condenſant l'air.*

33. Je ne m'étendrai pas davantage ſur la propriété qu'ont les vents d'E. de produire le froid & la ſérénité en Europe ; ces deux faits ſont à portée d'y être vérifiés tous les jours par toute ſorte de perſonnes. Il me ſuffit de faire obſerver qne ces vents ne doivent pas être froids en été, puiſqu'ils trouvent en été peu de matière évaporante ; qu'après quelques ſemaines d'une chaleur ſoutenue, ils peuvent devenir chauds, même en hiver, s'ils ont beaucoup deſſéché la terre. Ces vents ne ſeront véritablement froids, qu'après avoir couru ſur des pays couverts de neige, & répandront la température ordinaire, lorſqu'ils auront aſpiré cette neige. Les eaux pluviales s'évacuent trop vîte pour fournir long-temps à l'évaporation, & les vents d'E. qui leur ſuccéderont ne ſeront pas refroidis pendant long-temps. Ce paragraphe eſt fondamental dans cette théorie.

34. Nos vents E. ne ſont pas autant refroidis que les vents O. du Canada, parce qu'à l'exception des Alpes & des Pyrénées, les montagnes d'Europe ſont incomparablement plus baſſes que les montagnes de l'Amérique ſeptentrionale, & les vents, en deſcendant de nos chaînes, ſont par conſéquent moins aſpirants qu'en deſcendant de celles d'Amérique: d'ailleurs l'Amérique Septentrionale, refroidie par ſes O., beaucoup plus fréquents que nos E., a beaucoup plus de neiges que de pluie ; au lieu que l'Europe, moins refroidie par les E., beaucoup plus rares que les O., a beaucoup plus de pluie que de neige, & les neiges permanentes de l'Amérique refroidiſſent conſtamment les O. de l'Amérique, au lieu que les neiges toujours paſſagères en Europe, refroidiſſent rarement les E. en Europe.

35. Nous ſommes donc aſſurés que les froids longs & violents des deux Amériques dans les zones moyennes & ſur les côtes orientales ſont produits par les O., parce qu'ils y ſont ſecs, & non par les E., parce qu'ils y ſont humides. Le Mémoire ſur les Vents pluvieux en a fourni la preuve. Au lieu qu'en Europe le froid eſt produit par les E., parce qu'ils y ſont deſſéchants, & non par les O., parce qu'ils y ſont humides. Ainſi, la même cauſe qui rend les vents deſſéchants, les rends froids ; & cette cauſe, c'eſt leur paſſage par des chaînes élevées : quant aux vents polaires, ils ſont froids par-tout.

36. Les vents S. eux-mêmes deviendront refroidiſſants, lorſqu'ils deſcendront de chaînes élevées, puiſque tout vent eſt deſſéchant lorſqu'il deſcend. C'eſt ce que nous allons vérifier très-ſuccintement.

37. On a vu, dans le Mémoire ſur les Vents pluvieux, ſouvent cité ci-deſſus, & qui ſert de baſe à cette théorie, que le Languedoc eſt diviſé en haut & bas par une chaîne, & que le S., très-pluvieux par conſéquent

dans le bas, eſt très-deſſéchant dans le haut. Ce vent, qui fond toujours bruſquement les neiges dans le Narbonnois, c'eſt-à-dire, avant de paſſer la montagne, eſt quelquefois glacial dans le Caſtrais, c'eſt-à-dire, après l'avoir paſſée. C'eſt ce que le Peuple appelle *xala d'auto geler par l'autan;* car ce vent, montant toujours dans le Narbonnois, y étant toujours humide par conſéquent, ne peut y produire d'évaporation, ni ſe refroidir par l'évaporation; il conſerve juſqu'aux crêtes de la montagne noire la température des climats chauds qu'il vient de parcourir; il fond la neige par cette chaleur & par cette humidité qui le caractériſent dans le Narbonnois: mais à peine a-t-il atteint cette crête, qu'il redeſcend bruſquement pour courir ſur le Caſtrais, reprend par conſéquent ſa force aſpirante; il pompe les neiges qui couvrent alors le Caſtrais; il ſe refroidit à meſure; il pétrifie la ſurface des eaux dans le Caſtrais, tandis qu'il vient de porter dans le Narbonnois une chaleur étouffante.

38. Cette évaporation eſt aſſez bruſque dans le Caſtrais pour faire évanouir les neiges, tandis qu'elles ne peuvent fondre; & le Peuple dit alors que le vent a mangé la neige: puis, lorſque la neige a diſparu, ce vent S. répand ſa chaleur naturelle, & on le croiroit ſorti d'une fournaiſe.

39. Ce vent S., qui, ſuivant le Mémoire ſur les Vents pluvieux, penche toujours vers l'humidité dans l'hémiſphère nord, & devient ſec cependant en deſcendant de chaînes élevées, porte quelquefois juſqu'à Paris la froidure que lui communique l'évaporation des neiges qu'il trouve en Auvergne, en deſcendant du Cantal; & M. de la Hirenous apprend *que le plus grand froid de* 1709 *fut produit à Paris par un vent S., parce que les montagnes d'Auvergne étoient couvertes de neige. Il n'eſt pas rare de voir baiſſer le thermomètre par un vent S., qui ne tarde pas de le faire remonter. Il eſt quelquefois aſſez froid par un temps ſerein, vers le milieu du printemps, parce qu'il trouve alors beaucoup de verdure.* Il faut en un mot qu'en deſcendant du Cantal & des Cevennes, il trouve de l'humidité: neige ou verdure, tout eſt égal, pourvu qu'il trouve de quoi aſſouvir ſa force aſpirante. S'il ne trouve point d'eau, il arrive chaud à Paris; quand cette eau diminue, il reprend ſa chaleur à meſure, & fait remonter le thermomètre à meſure. Or, la verdure exhale plus d'eau qu'une étendue égale de mer, parce que la ſurface d'une plante eſt prodigieuſe. Hales nous a déjà dit qu'un tourneſol bien arroſé, exhaloit dans les grandes chaleurs une quantité d'eau égale à ſon poids.

40. *En Suiſſe*, dit M. Coze, *le vent S. eſt très-froid au printemps pendant les premiers jours qu'il ſouffle; puis les avalanches roulent; les ſommets ſe dépouillent de leurs neiges, & ce vent devient ſubitement fort chaud.* Ce trait eſt d'une énergie admirable. Ce refroidiſſement ſe fait remarquer dans le printemps, parce que la Suiſſe eſt alors entièrement couverte de neige. Le vent S., en deſcendant de la grande chaîne des Alpes, qui eſt préciſément au bord & au nord de la Suiſſe, trouve donc de la neige par-

tout en Suiſſe; cette neige s'évapore donc par-tout en Suiſſe, le vent S. ſe refroidit donc chaque pas qu'il fait alors en Suiſſe. Ce vent, après avoir paſſé la crête de la grande chaîne, ne parvient point d'abord à ſon plus grand refroidiſſement, parce qu'il ne ſe ſature que ſucceſſivement. Les molécules de l'air qui touchent la neige ſe ſaturent les premières; puis cette ſaturation ſe communique à la couche ſupérieure contiguë, puis à la couche ſupérieure encore: ainſi de ſuite, & toujours chemin faiſant. Avant que toutes les molécules de cet air ſoient ſaturées, il faut un temps pendant lequel le vent franchit la Suiſſe entière. Il ſe trouve plus refroidi à Bâle qu'à Soleure, à Soleure qu'à Berne, à Berne qu'à Fribourg, à Fribourg que ſur la crête même de la chaîne. Il fond donc ſur cette crête plus qu'à Fribourg, à Fribourg plus qu'à Berne, à Berne plus qu'à Soleure, & à Soleure plus qu'à Bâle. La neige s'écoule à meſure dans les rivières; la terre paroît, s'étend; le vent S. trouve moins de ſubſtance évaporable, conſerve mieux ſa chaleur, fond davantage, & ne laiſſe ſubſiſter la neige que dans les endroits où elle étoit la plus épaiſſe. Ce peu de neige occupe un trop petit eſpace pour qu'un vent prenne le temps de s'y refroidir, & le vent S. redevient ce qu'il eſt naturellement, c'eſt-à-dire, *fort chaud.* Il eſt très-froid quand il a couru ſur une grande étendue de neige en Suiſſe, très chaud quand preſque toute cette neige eſt fondue.

41. *L'été d'Aſtracan eſt ſi ardent, que la chaleur même du mois d'Octobre égale celle du mois d'Octobre à Paris; le vent ſud y rafraîchit l'air.* N'eſt-il pas inconcevable qu'on aille chercher préciſément le vent S. pour rafraîchir l'air d'Aſtracan? C'eſt que ce vent trouve Aſtracan, après avoir parcouru toute la longueur de la Caſpienne, & il trouve la Caſpienne après être deſcendu des hautes chaînes du Taurus, où il eſt devenu très-aſpirant. Il produit donc ſur la Caſpienne une évaporation bruſque, qui le refroidit bruſquement, même en été.

42. On navigue au N. du Spitzberg; Phips a paſſé le 80^{d} 30′ N.; mais jamais on n'a pu aller au nord de la Zemble, dont le Cap le plus boréal gît par 78^{d}. C'eſt que tous les vents d'entre le S. & l'O. vont d'un grand océan au Spitzberg. Ils ſont par conſéquent ſaturés & humides au Spitzberg, ſuivant le Mémoire ſur les vents pluvieux. Ils ne produiſent donc point d'évaporation, l'évaporation ne les refroidit donc point; au lieu que tous les vents tenant S., n'atteignent la Zemble qu'après être deſcendus des hautes chaînes de la Tartarie, après avoir pris par conſéquent une grande force aſpirante, & s'être fortement refroidis ſur les neiges qui couvrent les deſerts de la Sibérie. Ils font deſcendre le thermomètre à -75^{d} à Jeniſſeic; & l'évaporation qu'ils continuent de produire en courant ſur l'océan, les refroidit encore, & ils arrivent dans la Zemble. Or, ces -75^{d} ſont le plus grand froid naturel qu'aient obſervé des hommes, d'une part; de l'autre, Jeniſſeic eſt par 58^{d} 40′ N., latitude moindre que celle de Péterſbourg & de Stockholm.

43. Certains vents viennent au Spitzberg, après avoir traverſé le con-

tinent, il eſt vrai ; mais les montagnes d'Europe, ſi vous en exceptez les Alpes & les Pyrénées, ne peuvent être comparées aux chaînes de la Tartarie. Ces vents deſcendent donc beaucoup moins pour aller au Spitzberg, que pour aller vers la Zemble; ils ſont donc beaucoup moins aſpirants en allant au Spitzberg qu'en allant vers la Zemble, & refroidiſſent moins le Spitzberg que la Zemble.

44. Ainſi, les froids célèbres de la Sibérie réſultent d'une cauſe bien connue, bien vérifiée. Les S. y ſont ce que ſont les O. dans l'Atlantique auſtrale ; ce que ſont tous les vents, qui deſcendant de chaînes fort élevées, trouvent de la neige, des forêts, des mers.

45. Les S. ne produiſent pas toujours directement les froidures de la Sibérie & de la Zemble, parce qu'ils ne trouvent pas toujours une égale quantité de neige à pomper. Etant ſerein, le ſoleil n'eſt jamais affoibli tant qu'ils durent. Il fondra aujourd'hui certaines portions de neige, demain un plus grand nombre, après demain un nombre plus grand encore. A meſure qu'il fond la neige, les vents S. trouvent moins de ſubſtance évaporable, ſe refroidiſſent moins, & prennent enfin la température de leurs latitudes, quand il reſte peu de neige dans leur route.

46. Or, cela doit arriver peu en Sibérie ; car tous les vents marins y tiennent du nord. Or, tous les vents pluvieux ſont marins : donc tous les météores aqueux de la Sibérie arrivent par des vents froids, & ſont preſque toujours de la neige ; par conſéquent la Sibérie a de la neige nouvelle preſque auſſi ſouvent que nous avons de la pluie. Cette neige reſte ſur terre comme pour attendre les vents S., qui viennent, non la fondre, mais la manger, en la pétrifiant ; & avant qu'ils l'aient ſublimée, il arrive un autre vent tenant N., pour en jetter de nouvelle, & entretenir ainſi ce fond d'une froidure incroyable & preſque habituelle.

47. Dans l'été, ce vent, qui dévore la neige ſans la fondre, étant ſecondé par le ſoleil qui la fond, peut trouver de grands pays libres de neige, ne plus produire d'évaporation, redevenir chaud, & donner à la Sibérie un été paſſager.

48. Le refroidiſſement de l'évaporation a lieu dans la torride comme ailleurs. L'Abbé de Choiſi n'éprouva point de chaleurs vers l'oueſt de l'Afrique, en ayant le ſoleil près du zénith le 29 Mars 1685 par 20^{d} 45′ N.; car les aliſés N. E., forts & continuels dans ces parages, deſcendent des hautes chaînes de l'Afrique. Ils aſpirent l'eau violemment dès l'inſtant qu'ils touchent la mer, & cette évaporation les refroidit. Ces N. E. trouvent très-peu de ſubſtances évaporables en Afrique, où la ſéchereſſe eſt extrême, générale & preſque perpétuelle. Ils prennent au contraire dans les ſables embraſés cette chaleur à laquelle réſiſtent ſi difficilement les hommes du pays. Et remarquez ce contraſte ; le même vent qui brûle dans le continent eſt froid ſur la mer voiſine, car il ne produit point d'évaporation ſur un continent

fec, & produit beaucoup d'évaporation en courant fur la mer contiguë.

49. M. de Flacourt, voguant le 18 Juin 1648 par 17^d 35′ N. fur les mêmes parages, fut obligé de prendre des habits d'hiver à midi, par ce même alifé N. E., abfolument ferein. Le foleil étoit en quelque forte plus qu'au zénith, où il avoit paffé depuis peu, car les chaleurs font plus fortes après qu'avant ce paffage. Cependant l'exceffive chaleur qui réfulte ailleurs de ces circonftances, ne pouvoit détruire la froidure produite par l'évaporation. Voyez comme tous les caractères font ici réunis; vent defcendant de l'Afrique, vent ferein, vent très-chaud en Afrique, & froid fur la mer voifine.

50. M. le Gentil a fait, un fiècle après, la même expérience, au même local, dans la même faifon. Allant du Capricorne au Cancer en Mai 1771, le thermomètre monta progreffivement du 16^d, & parvint au 22^d, le foleil n'étant qu'à 11^d du zénith par 10^d N., & redefcendit au 19^d, quand on eut mis le foleil au zénith. *C'eft apparemment*, ajoute M. le Gentil, *que nous eûmes le vent S. E. jufqu'à ce 10^d N., puis le vent N. E.* C'étoit en effet la latitude où ces deux alifés concourent en cette faifon, & le rumb S. E. appartient tout entier à la mer jufqu'au pole méridional. Ce vent S. E. ayant toujours couru fur mer, n'étoit pas devenu fec en defcendant de chaînes élevées: il ne produifoit donc point d'évaporation, & n'étoit point refroidi par l'évaporation. Le thermomètre montoit donc toujours en approchant du foleil. Mais M. le Gentil fort des limites de ce vent, entre dans les limites du vent alifé N. E. venu d'Afrique, & refroidi par une évaporation violente, qui fit defcendre le thermomètre de 3^d, tandis qu'il devoit le faire monter de 23^d.

51. Car tout le monde fait que la côte d'Afrique vers ces latitudes eft l'un des pays les plus chauds qu'on connoiffe. M. Adanfon a vu fouvent le thermomètre à 45^d dans le Sénégal, & à 60^d dans le fable. Comment donc le thermomètre peut-il fe trouver à 19^d degrés fur ce même rumb où le vent vient de dépofer & de prendre une chaleur de 45^d? C'eft par une raifon que nous connoiffons, qui fuffiroit pour faire preffentir le fait avant de le connoître (1).

---

(1) J'aurois joint à ce Mémoire les citations des Ouvrages dans lefquels j'ai puifé les faits que je rapporte: mais je me fuis apperçu que ce n'étoit qu'un furcroît de peine pour les Compofiteurs de ce Journal; peine affez inutile pour la plupart de mes Lecteurs. On verra toutes ces autorités dans ma troifième Vue fur la Géographie-Phyfique, dont ce Mémoire n'eft qu'un extrait fort abrégé.

Je dois ajouter qu'on trouve dans le *Journal de* MONSIEUR, *Septembre* 1780, le paffage que voici. « *C'eft à la feule évaporation qu'on doit attribuer le froid qui exifte dans toutes les parties de la furface de notre globe: oui, les vents les plus froids &*

LETTRE

DE M. DE MORVEAU

AUX AUTEURS DU JOURNAL DE PHYSIQUE.

MESSIEURS,

M. l'Abbé FONTANA a eu la bonté de m'adresser, le mois dernier, plusieurs morceaux qu'il a publié en Italien dans le Recueil de M. Lorgna, avec des corrections & additions de sa main. Un de mes Confrères de l'Académie de Dijon (M. L. D. B.), a pris la peine de les traduire, pour les faire connoître à cette Compagnie, & j'ai obtenu de lui la permission de vous communiquer son manuscrit, pour en faire jouir tous les Amateurs de la bonne Chymie. Je vous enverrai successivement tous ces morceaux, bien dignes de la réputation de l'Inventeur. Je commence par celui qui traite de la matière si neuve & si importante, du principe calorifique.

Je suis, &c.

A Paris, ce 13 *Mai* 1783.

LETTRE

DE M. L'ABBÉ FONTANA A M. MURRAY,

Professeur d'Anatomie à Upsal, du 20 Octobre 1781;

Sur la Phlogistication de l'Air dans les Poumons.

IL m'est tombé ces jours-ci sous la main un second volume des Opuscules Chymiques du Chevalier Bergmann. Je l'ai lu avec le même transport que

---

les hivers les plus rigoureux sont redevables de leur propriété glaciale à cette cause puissante. Nous tâcherons de développer cette vérité dans la Théorie des vents».

Mais je n'ai pas cru devoir employer ce passage, qui choque mes principes. Un boulet rouge ne se refroidit point par évaporation, ce me semble.

j'avois éprouvé à la lecture des Ouvrages qui composent le premier volume; il m'a paru également digne de la réputation si justement méritée de ce célèbre Chymiste. Presque tout ce qui sort de la plume de ce grand homme est original. Le choix des expériences égale la sagacité qu'il apporte à les faire, ainsi que l'exactitude dans les conséquences qu'il en tire. On pourroit dire de lui pour la Chymie, ce que Cicéron disoit de la Latinité de César : *Ineptis gratum fortasse fecit. . . . . sanos quidem homines à scribendo deterruit;* aussi paroissoit-il inimitable dans le temps où il étoit original & où il excelloit.

Mais parmi les belles vérités que nous enseigne cet homme illustre, je trouve principalement trois points à examiner dans le plus grand détail. Le *premier* concerne la théorie de la chaleur & la formation de l'air vital ou déphlogistiqué, par où il explique la révivification des chaux métalliques; le *second*, la déphlogistication du sang par l'air vital; & le *troisième*, l'air fixe de l'atmosphère ou de l'air commun. Il y a plusieurs années que je travaille sur les mêmes matières; mais le temps & mes occupations ne m'ont pas permis jusqu'ici de publier mes expériences, qui sont très-nombreuses : je ne suis pas même encore en état de les mettre au jour, du moins de quelque temps.

Permettez-moi cependant de détacher de mon Ouvrage les observations que j'ai faites sur les trois articles ci-dessus, dans l'espérance que vous voudrez bien communiquer franchement mes expériences à l'illustre Chymiste Suédois, que je juge votre ami, d'après ce qu'il dit dans ce même volume de votre mérite & de votre savoir. Je puis donc vous assurer que je n'ai autre chose en vue que d'être éclairé, si je suis dans l'erreur, & de voir les nouvelles théories établies sur des raisons solides & inébranlables. J'ai tout lieu de l'espérer de la franchise & des lumières d'un Philosophe tel que le Chevalier Bergmann. Si mes expériences sont capables de faire quelque impression sur son esprit, personne n'est aussi en état que lui de nous donner une théorie plus vraie & des principes plus certains pour l'avantage de la Chymie & de la Physique : ce doit être l'unique objet de quiconque aime la vérité.

Les nouvelles opinions de l'illustre Chymiste Suédois sont au fond les mêmes que celles du célèbre Scheele, que l'on peut appeller l'inventeur des acides modernes : mais le premier a mieux ordonné le systême; il le développe davantage, & l'appuie par des raisons nouvelles & des expériences. Ces opinions méritent un examen particulier : il s'agit de l'usage le plus important du poumon; de l'air, principe si nécessaire à la vie; enfin, des fonctions les plus essentielles de l'économie animale.

L'autre partie a pour objet les opérations les plus délicates de la Chymie moderne, c'est-à-dire, la nature & la formation des airs qui ne sont point absorbés par l'eau, & la revivification des chaux métalliques; ce qui tient à toute la Chymie.

Le

Le nouveau ſyſtême renverſe toutes les idées reçues juſqu'ici ; il eſt adroitement lié avec les faits & avec les expériences les plus ſéduiſantes. Je ne ſuis donc point du tout étonné de voir les deux célèbres Chymiſtes qui l'ont imaginé, le ſoutenir dans leurs Ouvrages, ni qu'ils faſſent des proſélytes, même chez les étrangers.

PREMIÈRE PARTIE.

M. Bergmann prouve, par différentes expériences & par des raiſonnements, que la phlogiſtication de l'air n'a pas lieu dans le poumon, mais qu'au contraire ce viſcère abſorbe le phlogiſtique de l'air qui s'y introduit par la reſpiration, & qu'après cette fonction, cet air eſt privé de phlogiſtique. Cette opinion eſt contraire à celle de tous les Philoſophes modernes, qui penſent que ce principe y eſt abondant.

Il démontre ſa théorie par les raiſonnements ſuivants, qui méritent un examen particulier. Il a trouvé, par des expériences, que l'air reſpiré par des animaux en vaiſſeaux clos, n'étoit point diminué. S'il manque $\frac{1}{100}$ de l'air dans lequel on laiſſe mourir une ſouris, il faut, ſuivant lui, l'attribuer à la chaleur de l'animal, qui a dû le faire ſortir du vaſe où il ſe trouvoit ſur le mercure, lorſque cet animal y a été introduit. On ſait que le phlogiſtique diminue les airs reſpirables ; ainſi, dit-il, il n'eſt donc pas vrai que le phlogiſtique ſorte du poumon pour s'unir à l'air commun.

M. Bergmann, après avoir ſoutenu qu'il ne ſe dégage point de phlogiſtique du poumon par la reſpiration, veut prouver que la bonté de l'air dans lequel on laiſſe éteindre une lumière, n'eſt pas ſenſiblement altérée, quoiqu'il ſoit beaucoup diminué par le phlogiſtique de la lumière, lequel, en ſe mêlant avec l'air, & produiſant ainſi la chaleur, paſſe à travers les pores du verre, en ſorte que l'air pur ſort du vaſe ainſi uni au phlogiſtique ſous la forme & dans l'état de chaleur. C'eſt par cette raiſon ſeule que l'air du vaſe ſe trouve diminué : dans cet air, un animal y vit preſque auſſi bien qu'auparavant dans l'air commun.

Mais il tire encore une preuve plus forte, parce qu'elle eſt plus directe, d'une belle expérience qui lui eſt particulière, & qui mérite toute l'attention des Philoſophes. Cet habile Chymiſte a agité du ſang dans un vaſe où il y avoit de l'air commun & plongé dans le mercure, & il a trouvé que l'air n'étoit pas diminué, quoiqu'une chandelle ne pût pas brûler dans cet air. Le phlogiſtique, dit-il, ne ſe dégage donc pas du ſang qui l'abſorbe plutôt, & c'eſt pour cela que l'air ſe trouve vicié, c'eſt-à-dire, privé de phlogiſtique.

Enfin, il rapporte une expérience de Scheèle ſur l'air inflammable qu'il a répétée, & ſuivant laquelle on peut impunément reſpirer vingt fois & plus l'air inflammable renfermé dans une veſſie ; il n'eſt plus alors en état de s'enflammer ; une lumière n'y brûle pas, ce qui prouve, ſuivant ces deux

célèbres Chymistes, que le poumon l'a dépouillé de son phlogistique naturel, bien loin de lui en avoir fourni.

Au premier argument, je puis opposer 37 expériences que j'ai faites sur des souris, 452 sur de petits oiseaux, & 179 sur de petits cochons d'Inde & de très-petits lapins. Le résultat des expériences sur les souris est, que toutes ont diminué l'air commun qui étoit dans les vases sur le mercure, & où elles sont mortes, & que la diminution a été de $\frac{1}{30}$ à $\frac{1}{23}$ du total. L'air commun dont je me servois étoit de 12 pouces. Sept oiseaux ont augmenté l'air; deux ne l'ont ni diminué, ni augmenté; tous les autres l'ont diminué de $\frac{1}{30}$ à $\frac{1}{21}$ environ. Cinq cochons d'Inde, ainsi que trois lapins, ont un peu augmenté l'air; tous les autres l'ont diminué de $\frac{1}{27}$ à $\frac{1}{9}$ environ. J'ai observé en général que les airs sont d'autant plus diminués, que les animaux les ont respirés plus long-temps. Dans l'air déphlogistiqué, la diminution est bien plus grande, & peut aller à un quart de l'air primitif & plus loin encore. Je ne parle pas de l'air fixe qui s'est formé dans ces expériences, & dont la quantité surpasse celle de l'air diminué, surtout dans l'air déphlogistiqué.

Il ne doit pas paroître étonnant que, dans quelques cas particuliers, l'air se trouve plutôt augmenté que diminué, parce que l'animal a de l'air dans le poumon lorsqu'on l'enferme. Il est possible qu'on le couvre au moment de l'inspiration, d'où résulte l'augmentation. Cet air du poumon peut d'ailleurs, en différentes circonstances, sortir plus ou moins de ce viscère de l'animal, lorsqu'il est mort; & se mêlant à l'air du vase, suppléer à la diminution de l'air occasionnée par le phlogistique qui provient du poumon, & par-là il peut paroître augmenté. Il faut encore faire état de l'air qui s'attache aux poils des animaux, aux plumes des oiseaux, & qu'on ne parvient pas toujours à en détacher entièrement, même lorsqu'on les introduit dans les vases, en les passant au travers du mercure, suivant la méthode que j'observe. Ce défaut d'attention pourroit bien avoir induit en erreur les Philosophes Suédois qui n'ont pas employé ce procédé, du moins autant qu'on en peut juger par leurs Ouvrages. Mais si l'on fait les expériences sur l'eau, au lieu de les faire sur le mercure, la diminution paroît encore bien plus grande, à raison de ce que l'air fixe est alors absorbé par l'eau. Il ne paroît donc pas possible de douter, d'après les nombreuses expériences que j'ai faites sur les airs respirables dans lesquels on laisse mourir les animaux, qu'il n'y ait une véritable diminution, & que par conséquent le phlogistique ne se dégage du poumon. C'est la réponse à la première difficulté.

Je trouve dans mes notes un grand nombre d'expériences relatives à l'air commun dans lequel on laisse éteindre une lumière; & de toutes ces expériences, il suffira d'en rapporter une qui me paroît décisive, en usant des précautions que j'emploie. Cette seule expérience offre le résultat moyen de toutes les autres, qui n'en diffèrent en aucune manière.

Elles serviront de réponse à la seconde difficulté.

J'ai fait percer un petit trou à l'extrémité fermée d'un cylindre de crystal long de 8 pouces sur 2 de largeur; j'ai lié fortement à cette extrémité où étoit le trou, une vessie, de manière qu'en soufflant par le côté opposé & ouvert du cylindre, il pouvoit entrer dans la vessie de 8 à 10 pouces d'air: une très-petite bougie surnageoit sur une grande cuvette de mercure; la petite bougie n'étoit composée que de cinq fils très fins, l'un desquels étoit un peu éloigné des autres, afin que la flamme fût à peine sensible dès le commencement, & ne se communiquât point aux autres. J'ai allumé ce fil avec un autre si délié, qu'à peine la flamme étoit-elle sensible, & je l'ai fait avec promptitude. Au même instant, j'ai couvert la bougie avec le cylindre, que j'ai enfoncé de quelques pouces dans le mercure: on voyoit alors enfler la vessie, qui d'abord étoit vuide & comprimée sur le trou du cylindre; la bougie s'allumoit ensuite entièrement, & il n'est point sorti d'air du cylindre aussi long-temps qu'elle a brûlé. Après avoir laissé refroidir l'appareil, j'ai mesuré l'air du cylindre, & je l'ai trouvé diminué d'un peu moins de $\frac{1}{13}$. Cet air agité avec l'eau, a diminué encore de $\frac{1}{45}$: éprouvé avec l'air nitreux, il donnoit 135, quand l'air commun donnoit 110. J'ai mis un pinson dans 8 pouces cubiques de cet air, & il a vécu 5 minutes $\frac{1}{2}$. J'ai mis un oiseau pareil dans le même volume d'air commun pour comparaison; il y a vécu 7 minutes.

Quand on voudroit supposer que, par l'action du feu, il doit se perdre un peu d'air, tandis que l'on couvre la bougie, peut-être faudroit-il (ce que je ne pense pas) diminuer un peu le trentième & le réduire à $\frac{1}{40}$ ou un peu moins; mais dans toutes les hypothèses qu'on pourra imaginer, il sera toujours vrai que la diminution est très-peu considérable. Ainsi, l'on ne doit pas être étonné que l'air soit si peu vicié, & qu'en cet état les animaux puissent encore le respirer. Le peu d'air fixe qui s'est formé nous fournit une nouvelle preuve qu'il se dégage un peu de phlogistique de la bougie, & que par conséquent l'air enfermé doit encore être un peu détérioré. Cette expérience me démontre, ainsi que toutes les autres, que l'air est altéré en proportion de ce qu'il est diminué.

Il est vrai qu'une lumière s'y éteint, & qu'un animal continue d'y vivre; mais si je ne me trompe, cela ne prouve autre chose, sinon qu'une lumière ne peut brûler dans l'air où un animal peut vivre, & qu'un air infecté est plus nuisible à la flamme qu'à la vie animale. Ainsi, je pense que tout ce qu'on en peut conclure, c'est que la vie animale n'est pas une flamme, ni une bougie *allumée*, & que la vie est plus tenace que la flamme.

Il est très-probable que les Chymistes Suédois n'ont pas employé comme moi la méthode de la vessie, ni aucun autre procédé analogue, mais qu'ils ont couvert une bougie probablement beaucoup plus grande que la mienne, & déjà très-allumée. Dans ce cas, la diminution est d'autant plus grande, que l'air est plus raréfié d'avance par la chaleur; & il en sort d'autant plus

par les bords, qu'on en emploie de plus petits récipiens; car la diminution peut aller jufqu'à $\frac{1}{4}$. Je n'ai pas lieu de craindre aucune erreur dans mon expérience, fuivant la manière dont je l'ai faite, & par laquelle j'écarte toutes les difficultés qui pourroient la rendre équivoque; d'ailleurs elle eft conforme à beaucoup d'autres que j'ai faites dans les mêmes circonftances.

Pour répondre à la troifième difficulté de laquelle il réfulte que le fang ne diminue pas les airs fains, je me contenterai de rapporter ici en quelques lignes les réfultats de quatre expériences, qui me paroiffent fans réplique. J'ai introduit quatre pouces d'air déphlogiftiqué dans un vafe de verre rempli de mercure, à travers le mercure même de la cuvette fur laquelle le vafe étoit renverfé. Le mercure & le vafe avoient d'abord été échauffés au degré de chaleur du fang humain. J'ai rempli un bocal échauffé, dont la capacité étoit d'une livre d'eau, avec du fang chaud qui fortoit à torrents des carotides d'un mouton. Après l'avoir ainfi rempli & couvert avec le doigt de manière qu'on ne voyoit aucune bulle d'air, ni dans le bocal, ni dans le fang, je l'ai introduit fur-le-champ à travers le mercure dans le vafe où étoit l'air déphlogiftiqué. J'ai agité le vafe fur le mercure pendant trois minutes, & l'ayant mis fur l'eau, j'ai fait fortir du vafe tout l'air en très-petites bulles, qui ne fe réuniffoient qu'avec peine. Après qu'elles ont difparu, j'ai mefuré l'air, qui étoit exactement diminué de $\frac{1}{4}$. J'ai examiné, fuivant ma méthode, la bonté de cet air avec mon eudiomètre (1), & j'ai trouvé qu'il donnoit avec l'air nitreux nouvellement tiré du mercure, 70. 32. 66. 166; & avant de l'agiter avec le fang, il avoit donné 70. 33. 23. 123: il étoit donc fenfiblement vicié & en même temps diminué.

J'ai répété cette expérience avec les mêmes circonftances; mais au lieu d'agiter le vafe, j'ai mis le fang en contact avec l'air pendant trois minutes. Ayant enfuite retiré l'air comme ci-deffus, j'ai trouvé qu'il n'étoit pas fenfiblement diminué: il donnoit avec l'air nitreux 70. 32. 40. 120. Il étoit donc un peu gâté, quoique très-peu diminué; mais il étoit beaucoup meilleur que celui de la première expérience dans laquelle je l'avois agité avec le fang. J'ai voulu faire deux autres expériences dans les mêmes circonftances, mais avec l'air commun. Dans la première, j'ai agité l'air commun avec le fang pendant trois minutes; j'ai trouvé que l'air étoit diminué de $\frac{1}{7}$, & qu'avec l'air nitreux il donnoit 126, tandis qu'il ne donnoit que 111 avant d'être agité avec le fang. Cet air étoit donc diminué, & en même temps détérioré.

Dans la feconde expérience, j'ai laiffé pendant trois minutes le fang

---

(1) Cet inftrument & la manière de s'en fervir font décrits dans un Ouvrage de mon ami M. Ingenhouze, intitulé: *Expériences & Obfervations fur les Végétaux*

en contact avec l'air, mais sans l'agiter; je l'ai retiré, & n'ai pas trouvé qu'il fût diminué : au contraire, il étoit un peu augmenté peut-être d'une bulle ou deux. Avec l'air nitreux, il donnoit 1 1.1. Cet air n'étoit donc ni diminué, ni détérioré.

Ces quatre expériences démontrent clairement, si je ne me trompe, que le sang peut diminuer & détériorer les airs respirables. Il est vrai que dans la quatrième expérience, il n'a produit aucun de ces effets : mais il faut observer que l'air n'est resté que trois minutes en contact avec le sang; que les deux fluides n'ont pas été agités ensemble, & qu'ainsi ils ne se touchoient que par deux couches légères. En effet, lorsque dans la troisième expérience ils ont été agités, l'air a été diminué & détérioré, ce qui forme une démonstration complette. On ne doit pas trouver singulier si, dans la seconde expérience, l'air déphlogistiqué a été gâté, sans être sensiblement diminué, parce que l'échelle dont j'ai fait usage pour mesurer avec mon instrument la bonté de l'air est bien plus sensible qu'aucune méthode que je puisse employer pour mesurer la diminution de l'air occasionnée par le phlogistique. Lorsque l'on agite ensemble le sang & l'air déphlogistiqué, celui-ci se trouve bien plus diminué & vicié; effet naturel & conséquent de la combinaison parfaite du phlogistique avec les airs respirables & l'air très-pur. Je ne sache pas d'expériences plus analogues que celles-ci à l'état du sang qui passe par le poumon de l'animal vivant. Le passage du sang à travers le mercure s'opéroit en deux secondes ou un peu plus; il conservoit sa chaleur naturelle pendant les trois minutes. Quand on l'agite, ses points de contact avec l'air sont plus nombreux, précisément comme il arrive dans le poumon; & l'on ne peut pas imaginer que, dans le court espace de trois minutes, il puisse perdre aucune de ses qualités primitives.

L'on objectera peut-être que, dans la respiration, l'air n'est en contact avec les vésicules pulmonaires que pendant 4 ou 5 secondes, espace vingt ou trente fois moindre que dans mes expériences; qu'ainsi l'on ne doit pas être étonné si, dans celles que j'ai faites, l'air se trouve considérablement diminué & vicié. Mais il faut observer qu'une portion de l'air qui sort du poumon dans l'expiration provient des inspirations précédentes. En second lieu, & c'est je crois la principale raison, le sang dans le poumon est divisé & subdivisé dans une infinité de vaisseaux plus petits les uns que les autres; il présente par conséquent une surface immense à l'air inspiré, qui se divise également & se répand dans un nombre infini de vésicules pulmonaires. Ainsi, les points de contact du sang & de l'air dans le poumon sont infiniment plus nombreux que ceux du sang & de l'air qu'on agite ensemble dans un vase sur le mercure. Si l'on ajoute à tout cela que le sang passe dans le poumon avec une grande vélocité, on trouvera encore par cette raison que les effets du sang du poumon sur l'air inspiré, doivent être très-considérables. Il ne doit donc pas paroître étrange que l'air expiré se trouve sensiblement diminué & vicié.

Il reste encore une recherche très-intéressante à faire, même après les quatre expériences sur le sang & sur l'air, que nous avons rapportées ; recherche qui peut avoir la plus grande influence dans l'économie animale, & qui peut indiquer le véritable usage du poumon, viscère si nécessaire à la vie : elle consiste à savoir s'il y a quelques nouvelles productions d'air ou accroissement de fluide élastique, quand l'air est en contact avec le sang.

Dans les quatre expériences ci-dessus, j'ai mesuré l'air dans l'eau, & je l'y ai agité pour en séparer l'air fixe, s'il y en avoit : mais pour procéder avec méthode, j'ai cru devoir commencer par laisser reposer dans les vases le sang & l'air, afin d'observer l'effet du sang sur l'air par le contact seul; en même temps, j'ai cherché à mesurer l'air sur le mercure & non sur l'eau, comme j'avois fait d'abord. Je me suis servi d'air déphlogistiqué, pour que les résultats fussent plus considérables & moins équivoques. Ces expériences exigent de l'observateur beaucoup d'habitude & de dextérité; le sang se coagule peu après son introduction dans le vase sur le mercure, quoiqu'il soit chaud, en sorte qu'il devient difficile d'en retirer l'air, comme il convient pour le mesurer; le sang coagulé sortiroit avec l'air, si on ne le divisoit pour faire sortir l'air seul. Il sort toujours un peu de sang avec l'air, ou de sérosité rougeâtre encore liquide. Après les trois minutes que dure l'expérience, j'ai coutume d'adapter une toile de fil de fer au fond du vase où est le sang, pour empêcher la sortie des parties coagulées, & je reçois l'air dans un vase rempli de mercure, & plongé dans la cuvette où est le vase qui contient le sang & l'air; ensuite je passe sous le mercure des papiers minces, & qui puissent s'imbiber. Je fais en sorte d'en dégager le peu d'air qui pourroit adhérer en petites bulles sur la surface, ce qu'opèrent aisément le poids du mercure & une légere agitation de ces papiers ; je fais passer alors ces papiers dans le verre ; tout le sang & la sérosité rougeâtre sont absorbés à l'instant. Après avoir retiré ces papiers du verre avec la main, l'air reste sec & en état d'être mesuré.

J'ai introduit dans un vase rempli de mercure 6 pouces cubiques d'air déphlogistiqué, dont la bonté étoit 75. 45. 35. 125. Le mercure & le vase étoient au degré de chaleur du sang.

Après avoir échauffé le bocal ordinaire, je l'ai rempli du sang qui couloit de l'animal, & je l'ai fait passer à l'instant à travers le mercure dans le vase où étoit l'air. Je l'ai tenu dans cet état pendant trois minutes; je l'ai retiré de la manière que j'ai détaillée, & je l'ai mesuré exactement. L'air étoit augmenté de plus de $\frac{1}{5}$. Je l'ai fait passer sur l'eau avec laquelle je l'ai agité, pour le dépouiller d'air fixe; il a diminué non-seulement du cinquième dont il étoit augmenté, mais encore de $\frac{1}{7}$ de sa première quantité; sa qualité étoit de 78. 55. 125. 255, c'est-à-dire, très-altérée. Cette expérience démontre que non-seulement le sang altère la bonté de l'air par le simple contact, & le dispose à diminuer sur l'eau, comme on l'a déjà vu

par les autres expériences ci-deſſus, mais encore qu'il accroît le volume de l'air primitif au moins de $\frac{1}{7}$ d'air fixe étranger, outre un autre ſeptième de la quantité primitive qui ſe trouve être encore de l'air fixe.

Ces réſultats nouveaux & inattendus ont à la vérité de quoi ſurprendre le Phyſicien ; mais ils ſont entièrement conformes à beaucoup d'autres que j'ai découverts ſur l'air fixe que produiſent les animaux enfermés dans des vaſes remplis d'air déphlogiſtiqué & poſés ſur le mercure. J'ai fait ces expériences à Londres en 1778 & 1779. Je les avois faites à Paris, & c'eſt d'après cela que j'ai dit à M. Ingenhouze, ce grand Philoſophe, qu'il ſe dégageoit de l'air fixe du poumon. Mon opinion ſur cet objet, ainſi que ſur beaucoup d'autres, a été attaquée par de ſimples raiſonnements, mais non pas, comme il le falloit, avec des expériences directes.

Quoique ce ne ſoit pas ici le lieu d'entrer dans les détails de mes expériences ſur cette matière, parce que je les réſerve pour un Traité particulier *ſur la reſpiration des animaux*, cependant on me permettra d'inſérer ici un réſultat général, par lequel on pourra juger ſur quel fondement j'ai permis à un de mes amis, dans ſes Ouvrages, d'avancer ma propoſition, & combien elle eſt conforme aux conſéquences que l'on doit déduire des expériences ſur le ſang dont je viens de parler. C'eſt le réſultat de plus de cent expériences ; & il tend à démontrer qu'une partie de l'air fixe qui ſe trouve dans les récipients où on laiſſe mourir les animaux, doit être attribuée au poumon, & non pas au ſeul phlogiſtique pulmonaire, comme on l'avoit cru juſqu'à préſent. Le Chevalier Landriani, célèbre Profeſſeur de Phyſique expérimentale à Milan, a attaqué mon opinion ſur l'air fixe qui ſort des poumons & s'unit à l'air inſpiré par les animaux. J'examinerai en paſſant, puiſqu'il m'y invite, les raiſons particulières dont il s'eſt ſervi. Mais qu'on me permette de rapporter ſes propres paroles, pour conſerver toute leur force aux difficultés qu'il propoſe à la page 76 de ſon Ouvrage intitulé : *Opuſcules Phyſico-Chymiques*, Milan, 1781. Il s'exprime ainſi : « Dans mes recherches phyſiques ſur la ſalubrité de l'air, j'ai fait obſerver que l'air,
» après avoir paſſé par les poumons, trouble l'eau de chaux, rougit la
» teinture de tourneſol ; enfin, préſente tous les phénomènes de l'air fixe.
» J'en ai conclu que cet air fixe eſt engendré dans la reſpiration par le
» phlogiſtique, qui étant expiré des poumons, s'unit à l'air atmoſphéri-
» que, & le change en air fixe, de la même manière dont ſe change l'air
» atmoſphérique par tous les autres procédés phlogiſtiques. Mais M.
» l'Abbé Fontana (du moins comme me l'annonce mon ami M. Ingen-
» houze) croit que cet air fixe, dont l'air atmoſphérique ſe trouve chargé,
» après avoir paſſé par les poumons, ne provient point du phlogiſtique
» qui ſe dégage des poumons, & qui s'uniſſant à l'air atmoſphérique, ſe
» change en air fixe. Il incline plutôt à penſer qu'il s'engendre dans nos
» corps une grande quantité d'air fixe qui ſort par les poumons dans la
» reſpiration. L'opinion d'un auſſi excellent Phyſiologiſte eſt d'une trop

» grande autorité pour ne pas m'inſpirer des doutes relativement à mon
» ſentiment ſur cet air fixe provenant du poumon. Mais avant de ſouſcrire
» à ſon opinion, il faut faire réflexion que dans les fluides animaux, &
» notamment dans le ſang, il n'y a pas une grande quantité de cet acide
» méphitique que l'on ſuppoſe s'exhaler des poumons; d'ailleurs on ne
» comprend pas comment cet air fixe pourroit être dépoſé par les pou-
» mons dans l'air atmoſphérique, puiſque, à ſuppoſer même qu'il exiſtât
» dans le ſang, il paroîtroit toujours étrange qu'il l'abandonnât pour s'unir
» à l'air atmoſphérique avec lequel il a très-peu d'affinité; de plus, dès
» qu'il s'engendre toujours beaucoup d'air fixe, lorſque l'air atmoſphé-
» rique ſe phlogiſtique, il paroîtroit plus naturel d'attribuer cet air fixe
» pulmonaire à la phlogiſtication occaſionnée par la reſpiration, qu'à toute
» autre cauſe, d'autant que le volume de l'air reſpiré devroit ſe trouver
» augmenté au lieu d'être diminué comme il l'eſt par l'addition de l'air
» fixe qu'on ſuppoſe émaner continuellement des poumons. Mais M.
» l'Abbé Fontana répondra complettement à ces objections, & j'eſpère
» de lui les éclairciſſements convenables ſur cet article important de Phy-
» ſiologie ».

M. Landriani établit ces difficultés ſur ce paſſage qu'il tire de l'Ouvrage de M. Ingenhouze. *M. l'Abbé Fontana a trouvé qu'un animal qui reſpire dans l'air commun ou déphlogiſtiqué, rend cet air peu propre pour la reſpiration, parce qu'il lui communique une portion conſidérable d'air fixe qui eſt engendré dans nos corps, & rejetté hors des poumons comme excrémentitiel.*

J'étois à Londres en 1779, lorſque je communiquai à mon reſpectable ami M. Ingenhouze le réſultat de mes diverſes expériences ſur la reſpiration des animaux; réſultat qu'il inſéra dans ſon bel Ouvrage, intitulé: *Expériences & Obſervations ſur les Végétaux.*

Le réſultat de mes expériences ſe réduiſoit à prouver que tout l'air fixe qui ſe trouve dans l'air expiré par les animaux, n'eſt pas uniquement l'effet du phlogiſtique du poumon, mais qu'une partie de cet air fixe provient du viſcère même.

Je n'ai jamais dit à M. Ingenhouze en aucun temps, en aucun lieu, que dans mes expériences, dont je lui ai fait part, il ne ſe formât point d'air fixe par le moyen du phlogiſtique du poumon; mais j'ai dit qu'il ſort immédiatement du poumon même, & en quantité, ſans déterminer ſi c'eſt le quart, le huitième plus ou moins. Le paſſage de mon ami, qu'a cité M. Landriani, ne dit pas autre choſe. Je ne ſache pas avoir jamais dit ou écrit que l'air fixe qui ſort des poumons, s'engendre dans le corps; il peut très-bien ſe trouver dans les aliments & dans le chyle.

Le Profeſſeur de Milan m'objecte encore qu'il ne ſe trouve pas dans le ſang une grande quantité d'air fixe: mais quand des expériences ſûres démontreroient, ce qu'il me paroît qu'on n'a pu faire encore, qu'il ne ſe trouve que très-peu d'air fixe dans le ſang, ou pour mieux dire dans le

poumon,

poumon, le peu qu'on accorde pourroit suffire dans ce cas-ci, puisque, dans les expériences que j'ai faites, l'animal ne mouroit pas d'abord, mais après un temps considérable ; & l'on sait que le sang & les autres humeurs traversent le poumon avec une grande vélocité, &, par le moyen du tissu vésiculaire, présentent à l'air une surface immense.

L'illustre Professeur m'objecte encore, qu'il paroît singulier que l'air fixe abandonne le sang pour s'unir à l'air de l'atmosphère, avec lequel il n'a que très-peu d'affinité. Cette difficulté suppose, si je ne me trompe, que l'air fixe ne peut pas être dégagé des corps en vertu de ses propres qualités & par ses propres forces, mais par une force étrangère. C'est ce que suppose notre Professeur ; mais il n'en donne aucune preuve.

L'air fixe se dégage des fluides dans mille cas, sans qu'il soit besoin d'aucune affinité, comme toutes les expériences le démontrent. Si les aliments, si le chyle introduisent dans la masse des humeurs une plus grande quantité d'air fixe qu'ils n'en peuvent retenir, l'air fixe sortira sans qu'il soit besoin d'affinité, lorsque ces fluides auront passé par le poumon. Une autre objection est qu'il s'engendre de l'air fixe, lorsque le phlogistique s'unit à l'air commun, & de-là l'on veut inférer que c'est au phlogistique pulmonaire & non à d'autres qu'il faut attribuer cet air fixe. Cette réflexion, que fait très-à-propos notre illustre Auteur, est très-raisonnable ; mais ce qui paroît le plus raisonnable n'est pas toujours le plus vrai. Mes expériences renversent tout-à-fait cette difficulté, qui n'a que de la vraisemblance ; elle porteroit d'ailleurs à faux, si l'on m'imputoit d'avoir soutenu que tout l'air fixe dérive du poumon, & qu'il n'y en a point de produit par le phlogistique.

Ce Professeur m'objecte que le volume de l'air respiré par les animaux devroit être augmenté, au lieu d'être diminué, par l'addition de l'air fixe que l'on suppose sortir continuellement du poumon ; mais que, suivant les observations, il se trouve diminué.

J'ai toujours cru que quand deux principes tendent, l'un à diminuer une quantité, l'autre à l'augmenter, trois cas différents peuvent avoir lieu, & non pas un seul, comme le suppose l'illustre Professeur. Si, par exemple, une fontaine reçoit continuellement de l'eau & en perd aussi continuellement, l'eau de la cuvette peut ou augmenter ou diminuer, ou bien n'augmenter ni ne diminuer.

Je ne vois donc pas qu'il soit contradictoire que l'air fixe émane continuellement du poumon, & cependant que l'air inspiré se trouve diminué par le phlogistique du poumon. Ainsi, je ne vois pas pourquoi il ne pourroit émaner continuellement de l'air fixe des poumons, &, malgré cela, l'air inspiré se trouver diminué par le phlogistique des poumons.

Je finis par remarquer que l'hypothèse embrassée par l'illustre Chevalier Landriani sur la précipitation de l'air fixe, de l'air commun, n'est appuyée

que d'expériences douteuſes, peu concluantes, & que l'autre hypothèſe qu'il a adoptée ſur le phlogiſtique qui ſort du poumon, ne commence à être ſoutenable que depuis les expériences que j'ai oppoſées à la théorie de MM. Schèele & Bergmann; expériences que M. Landriani ne connoiſſoit ſûrement pas, lorſqu'il a adopté ces deux hypothèſes comme des vérités de fait, & comme ſi elles euſſent été démontrées, ſoit par lui, ſoit par d'autres.

Il paroît que, depuis quelque temps, le ſavant Profeſſeur de Milan s'applique ſérieuſement à l'étude de la Phyſiologie, & nous lui en faiſons ſincèrement compliment. La Phyſique doit eſpérer beaucoup de ſes talents, & de l'eſprit de recherche & d'analyſe qu'il porte ſur ces objets.

Je n'aurois jamais ſongé à répondre à ſes objections, s'il ne m'y avoit lui-même invité de la manière la plus honnête; d'ailleurs il ſe plaît ſouvent, dans les Ouvrages qu'il publie, à honorer de ſes objections mes opinions particulières, & je lui en ai de véritables obligations, parce qu'il me donnera lieu, dès que j'aurai quelque loiſir, d'entreprendre un nouvel examen de ce que j'ai publié & de ce qu'il a pu combattre, de rejetter ce qui ſeroit faux, ou de confirmer ce qui eſt véritable par de nouveaux arguments & des expériences nouvelles. De cette manière, la vérité & la ſcience en retireront des avantages réels, & le Public nous ſaura gré de nos recherches communes & de la diverſité de nos opinions.

Mais revenons à l'action du poumon ſur l'air, ou, pour parler plus exactement, aux effets du ſang ſur les airs reſpirables. On a vu, à n'en pouvoir douter, que le ſimple contact du ſang avec l'air déphlogiſtiqué ſuffit pour le détériorer, même en quelques minutes, & que le ſang fournit une grande quantité d'air fixe à l'air déphlogiſtiqué: on ſait d'ailleurs que le phlogiſtique en général diminue tous les airs reſpirables, & les diminue d'autant plus, qu'ils ſont meilleurs, c'eſt-à-dire qu'il s'y trouve enſuite d'autant plus d'air fixe, qu'ils étoient d'abord meilleurs.

Je ne doute donc point, dans le cas dont il eſt queſtion, que le phlogiſtique du ſang n'ait ſenſiblement diminué l'air déphlogiſtiqué. Mais comme la quantité diminuée par le phlogiſtique reſte inconnue, il n'eſt pas poſſible de déterminer avec préciſion celle de l'air fixe que fournit le ſang, & qui ſe mêle avec l'air de l'atmoſphère dans mes expériences. Nous avons trouvé que l'air introduit ſur le mercure avoit augmenté de $\frac{1}{5}$: ainſi, l'on peut dire que l'air fixe ſorti du ſang dans l'eſpace de trois minutes, étoit de $\frac{1}{5}$ au moins.

Ces expériences ſur le ſang, quelque certaines qu'elles me paruſſent, ne ſuffiſoient cependant pas pour me tranquilliſer: d'un côté, il y en avoit trop peu; d'un autre, il reſtoit encore à ſavoir ſi les autres airs étoient augmentés ou non ſur le mercure, non-ſeulement par le ſeul contact, mais encore en les agitant avec le ſang. Il me paroiſſoit auſſi très-im-

portant pour la Physique, de connoître les altérations que pouvoient subir avec le sang l'air phlogistiqué & l'air inflammable. J'ai donc pris le parti de faire les expériences suivantes.

La première a été faite sur l'air déphlogistiqué; les doses d'air & de sang étoient les mêmes que ci-dessus. L'air déphlogistiqué dont je me suis servi, donnoit avec l'air nitreux 75. 45. 35. 135. J'ai agité pendant trois minutes les deux fluides sur le mercure, & j'ai trouvé que l'air y étoit augmenté de 14 à 15 parties $\frac{1}{2}$: agité avec l'eau, il a diminué de $\frac{1}{15}$ de la première quantité, & l'air nitreux a donné 80. 67. 175.

Il est singulier que cet air, agité avec le sang, ait moins augmenté que par le simple contact. Il faut aussi faire attention qu'en l'agitant avec l'eau, il a moins diminué que dans les expériences précédentes, quoiqu'en même temps il ait été bien plus vicié.

Mais ce qu'il y a de certain, c'est que le sang augmente la masse de l'air déphlogistiqué avec lequel il est en contact, soit qu'on l'agite ou non; que cette augmentation est de l'air fixe, & qu'il y a une véritable diminution de l'air primitif, comme on l'observe, après l'avoir dégagé de l'eau qu'on dépouille de l'air fixe.

L'air commun, par le seul contact avec le sang, augmente toujours en trois minutes sur le mercure de 14 à 17 parties $\frac{1}{2}$. Après l'avoir agité avec l'eau, ce qui restoit étoit encore de $\frac{1}{14}$ plus considérable que la quantité primitive. Avec l'air nitreux, il a donné 116, tandis que l'air, pris pour comparaison, donnoit 111.

J'ai répété l'expérience en agitant le sang avec l'air commun; mais une circonstance m'a empêché d'observer s'il étoit augmenté sur le mercure. Je l'ai ensuite agité avec l'eau; il a diminué d'environ $\frac{1}{7}$. Avec l'air nitreux, il donnoit 135 : il étoit donc beaucoup plus altéré que dans l'expérience précédente. Mais dans l'une & l'autre, il y a une production considérable d'air fixe.

J'ai éprouvé l'air inflammable, qui n'étoit point diminué par l'air nitreux, & je l'ai laissé en contact avec le sang pendant trois minutes. Il a augmenté sur le mercure d'environ $\frac{1}{14}$. Agité avec l'eau, il s'est réduit à un peu moins d'un vingtième du premier volume : il s'est allumé avec explosion. Avec l'air nitreux, il a donné 185.

J'ai répété l'expérience, en agitant le sang; l'air a augmenté de 14 à 18 parties $\frac{1}{2}$. Agité ensuite avec l'eau, il s'est réduit à 14; il a fait explosion en l'allumant; & avec l'air nitreux, il a donné 165.

Pour répondre à la quatrième difficulté concernant l'air inflammable que l'on respire impunément, & qui perd son inflammabilité par la respiration, je puis commencer par assurer, à l'appui d'un nombre infini d'expériences, que l'air inflammable n'est point dangereux à respirer, non plus que l'air phlogistiqué, à la différence de l'air fixe, qu'on doit regarder comme un poison, comme un fluide mal-faisant, capable d'altérer

l'économie animale, quoiqu'il soit uni à beaucoup d'air commun, même à une grande quantité de l'air déphlogistiqué le plus pur, quoique le poumon puisse librement se dégager de tout son phlogistique. Toutes ces vérités nouvelles & beaucoup d'autres analogues sont étayées d'une quantité infinie d'expériences que j'ai faites à Paris sur la respiration des animaux, & que j'y ai communiquées à mes amis, ainsi qu'à Londres, notamment à MM. Cavallo, Ingenhouze & Kirwan, sans parler de M. Fabroni, qui a voulu y assister, & les a vues de ses propres yeux. L'air inflammable doit donc être considéré comme n'étant pas de l'air, relativement aux usages ordinaires du poumon; en sorte que si, après l'expiration, il ne restoit dans le poumon que 100 pouces cubiques d'air commun, on pourroit le respirer enfermé dans une vessie, & il serviroit pendant quelque temps aux fonctions ordinaires, quoiqu'un peu détérioré. L'air inflammable, qui de sa nature n'est point nuisible, ne peut nuire à l'air animal, ne peut empêcher le poumon d'exercer ses fonctions ordinaires, quelles qu'elles soient; il peut même en quelque manière être utile à l'animal, puisqu'en distribuant dans toutes les bronches & dans toutes les vésicules pulmonaires l'air commun, dont, suivant notre hypothèse, il y avoit 100 pouces cubiques, & duquel le poumon ne se vuide jamais tout-à-fait, il peut servir à dilater & étendre les vésicules comme auparavant, ce que l'air commun seul auroit fait moins bien au détriment de l'économie animale; car on sait que lorsque les vésicules pulmonaires sont flasques & affaissées, le sang est au moins en partie arrêté, & la circulation dans le plus grand désordre.

D'ailleurs, il est certain qu'après une expiration très-forte, on ne respire l'air inflammable que pendant peu de temps, comme je l'ai fait voir dans un Mémoire que j'ai publié dans les Transactions philosophiques, auquel on peut avoir recours. Je dois cependant avertir que quand je fis à Londres cette expérience, dans laquelle je ne pus inspirer que trois fois seulement l'air inflammable, je dus probablement mettre beaucoup de temps à faire cette violente expiration; & peut-être encore ne fis-je les trois inspirations qu'avec lenteur, puisqu'en répétant l'expérience, j'ai trouvé des différences sensibles, & que j'ai pu respirer l'air inflammable jusqu'à six ou sept fois. Mais tout cela me persuade toujours davantage que l'air inflammable n'est pas nuisible de sa nature, & qu'on peut ne pas le considérer comme air. J'ai fait les mêmes expériences en respirant l'air phlogistiqué, & les résultats ont été à-peu-près les mêmes. Ces résultats & beaucoup d'autres faits sur les animaux qu'on enferme sous des vases dans l'air respirable pur, ou mêlé en différentes proportions avec l'air inflammable, phlogistiqué & fixe, démontrent l'absurdité de beaucoup d'hypothèses imaginées par des Physiciens de nos jours, sur la mort des animaux dans les airs respirable ou non respirable.

Il faut encore faire réflexion que vingt respirations se font en moins

de deux minutes: ainſi je ne trouve point extraordinaire que l'air inflammable puiſſe ſe reſpirer vingt fois impunément, puiſqu'on peut à toute force retenir ſa reſpiration pendant environ deux minutes, même après l'expiration naturelle. J'ai fait différentes expériences ſur ma propre reſpiration dans les différents états du poumon, & je ſuis parvenu à déterminer les réſultats ſuivans, qui font beaucoup pour le ſujet que nous traitons.

I. Je puis ſuſpendre ma reſpiration pendant ſoixante ſecondes & plus, après que le poumon a fait ſon inſpiration naturelle.

II. Je puis la retenir pendant 48 ſecondes & plus, après que le poumon a fait ſon expiration naturelle.

III. Je puis la retenir pendant 37 ſecondes & plus, après une expiration violente.

IV. Je puis la retenir pendant 65 ſecondes & plus, ſi le poumon a fait une violente inſpiration.

On doit ſavoir qu'en une minute on reſpire 16 ou 18 fois; que la plus légère inquiétude peut accélérer la reſpiration juſqu'à 25 ou 30 fois par minute, & d'autres fois au contraire la retarder; que les temps ci-deſſus indiqués varient ſuivant les différens états de notre machine, & que les reſpirations ſe font plus lentement vers la fin.

Si dans les quatre expériences rapportées ci-deſſus, on fait paſſer dans une veſſie l'air qu'on expire, & que l'on continue à le reſpirer ainſi, les temps que j'ai fixés changent ſenſiblement, & l'on reſpire pendant plus de temps.

Dans la première expérience on peut reſpirer l'air 60 ſecondes & plus; dans les ſeconde & troiſième expériences, on reſpire auſſi plus long-temps.

Dans la quatrième on peut le reſpirer juſqu'à 120 ſecondes & plus.

Cette différence de temps paroît provenir du renouvellement de l'air qui ſe fait dans le poumon à chaque reſpiration. A chaque inſpiration l'air moins infecté de la trachée & des bronches ſe porte encore dans les véſicules pulmonaires, en ſorte que ſans veſſie, & le poumon étant tranquille, le même air plus infecté qu'il n'étoit dans la véſicule, ſe détériore de plus en plus, parce qu'il n'eſt pas renouvellé. Joignez à cela que la chaleur de l'air, qui eſt plus grande dans le premier cas que dans le ſecond, fatigue le poumon comme nous le verrons par la ſuite.

Si dans la quatrième expérience on peut reſpirer l'air un peu au-delà de 65 ſecondes, c'eſt à raiſon de l'état de violence & de la diſtenſion occaſionnée dans tout le poumon par une trop grande maſſe d'air; mais il eſt évident qu'en cet état on reſpirera plus long-temps ſi l'on fait uſage d'une veſſie, parce que la quantité d'air eſt beaucoup plus conſidérable que dans les autres expériences, & qu'il ne s'en porte aux poumons que la quantité ordinaire, mais toujours renouvellée.

Je fais encore réflexion que la tranſpiration inſenſible ne phlogiſtique pas ſenſiblement l'air commun ſuivant toutes mes expériences, quoiqu'on ait écrit le contraire, peut-être pour avoir fait uſage de mauvais eudiomètres, ou pour avoir ignoré la méthode que je ſuis.

Il eſt vrai que dans les autres ſécrétions plus groſſières, il y a du phlogiſtique, mais elles n'ont lieu qu'à de grands intervalles; dans quelques cas, dans quelques animaux, elles peuvent être ſuſpendues des jours entiers ſans qu'ils en ſoient du tout incommodés. Il paroît donc que le poumon eſt la ſeule voie par où puiſſe ſe dégager l'excédant de phlogiſtique, qui provient de la nourriture & s'unit à la maſſe des humeurs circulantes; & l'on ſait que la partie rouge du ſang eſt très-abondante en phlogiſtique.

Quant à cette autre partie de la difficulté, ſavoir que l'air inflammable ceſſe de s'enflammer après la reſpiration, je ne ſais ſi l'on ne pourroit pas oppoſer expérience à expérience: je n'ai pas encore réuſſi à le dépouiller tout-à-fait de ſon inflammabilité, lorſque je le reſpirois dans des veſſies à la manière des Philoſophes Suédois; moins encore quand je l'ai reſpiré ſur l'eau dont j'ai cru devoir faire uſage pour cette expérience, les veſſies me paroiſſant ſuſpectes par bien des raiſons dont je ne parlerai pas en ce moment. Mais il n'y a pas d'expérience plus déciſive, que de faire reſpirer aux animaux ſur le mercure l'air inflammable mêlé avec une égale quantité d'air commun. J'ai pris pour cela de petits cochons d'Inde, qui ont vécu dans cet air ſept, huit ou neuf minutes. La quantité d'air que j'employois étoit de 12 pouces cubiques. Dans toutes les expériences que j'ai faites, j'ai trouvé que l'air s'enflammoit après avoir été reſpiré par ces animaux pendant autant de temps & même, juſqu'à les y laiſſer mourir. Je n'en vois pas de plus ſimple & de moins équivoque.

Je fais encore réflexion qu'il pourroit arriver qu'une lumière s'éteignît lorſqu'on l'introduit dans un tube d'air commun & d'air inflammable, qui auroit été long-temps reſpiré. Si dans le poumon l'air commun eſt devenu air fixe ou phlogiſtiqué en certaine quantité, une lumière n'y brûlera pas, quoiqu'il y ait de l'air inflammable dans le tube, ſur-tout s'il eſt long & étroit. On ſait que l'air inflammable ne brûle pas ſans air commun, & que l'air fixe & l'air phlogiſtiqué éteignent les lumières. Mais accordons cependant aux deux célèbres Philoſophes Suédois, que l'air inflammable ceſſe de l'être, après avoir été reſpiré, qu'il perd ſon phlogiſtique & le communique aux poumons; il ne s'enſuivra pas néceſſairement que le poumon abſorbe le phlogiſtique de l'air commun, de l'air déphlogiſtiqué. L'air inflammable, qui abonde certainement en phlogiſtique, ſe trouve obligé pendant long-temps de gliſſer ſur un nombre infini des plus petits vaiſſeaux ſanguins du poumon. Mais je ne crois pas impoſſible que, ſi l'air commun reçoit du phlogiſtique d'une ſubſtance qui en a davantage, comme eſt le ſang par rapport à l'air commun, l'air inflammable n'en

puiſſe donner au contraire au ſang, qui peut en avoir moins. L'air commun peut donc ſe charger du phlogiſtique du poumon, & l'air inflammable y en perdre, ſans qu'on doive croire que le poumon abſorbe le phlogiſtique de l'air atmoſphérique, quand bien même il abſorberoit celui de l'air inflammable. Telles ſont les remarques que j'ai cru pouvoir faire, relativement aux belles expériences des deux fameux Chymiſtes Suédois ſur la déphlogiſtication de l'air dans le poumon.

On pourroit ici m'oppoſer une expérience de l'illuſtre Chevalier Landriani, ſuivant laquelle il a trouvé que l'air phlogiſtiqué tue les animaux par le ſeul contact extérieur, même ſans qu'ils le reſpirent. Il aſſure avoir éprouvé qu'en enfermant dans une veſſie pleine d'air déphlogiſtiqué une poule, dont la tête étoit hors du col de la veſſie, elle mourut aſſez promptement. J'avois mis divers animaux ſous des récipiens, de manière que leurs têtes ſe trouvoient dans des airs encore plus nuiſibles que l'air phlogiſtiqué, par exemple dans l'air fixe, &c.; mais ils ne m'avoient point paru y ſouffrir, & je l'ai obſervé pluſieurs fois de même dans l'air inflammable. Il pourroit d'ailleurs paroître ſingulier qu'il y eût un fluide aëriforme permanent ſur l'eau, capable de tuer auſſi promptement les animaux par le ſeul contact de la peau. Mais toutes ces difficultés n'ont aucune force contre une expérience directe. J'étois donc curieux de voir par mes yeux une expérience auſſi ſurprenante & auſſi nouvelle. Je réſolus de la faire, & je l'ai faite bien des fois, en obſervant rigoureuſement le procédé de M. Landriani, avec toutes les précautions qu'il preſcrit; mais aucune poule n'eſt morte : aucune même n'a paru ſouffrir dans toutes mes expériences, que j'ai cependant répétées très ſouvent. Je les ai faites encore ſur des lapins, des cochons d'Inde, des pigeons; aucun n'eſt mort, aucun n'a paru ſouffrir dans cet air. La veſſie reſtoit plus ou moins gonflée pendant tout le temps de l'expérience, quoiqu'elle diminuât continuellement, mais peu-à-peu, & d'une manière inſenſible.

J'ai voulu répéter les mêmes expériences d'une façon encore plus déciſive. Je deſirois que la veſſie fût également pleine d'air phlogiſtiqué pendant tout le temps de l'expérience. Pour cela, je me ſuis ſervi d'un récipient de cryſtal, qui contenoit 1000 pouces cubiques d'air, & qui avoit à l'extrémité ſupérieure une ouverture d'environ 1 pouce, & une autre à ſa baſe de 6 pouces & au-delà.

J'ai attaché une grande veſſie à l'ouverture ſupérieure, & après avoir fait une inciſion dans la partie oppoſée de la veſſie, j'y ai introduit l'animal, de manière que ſa tête fût tout-à-fait dehors. J'ai fait ſortir enſuite l'air commun de la veſſie, en tenant le récipient plongé dans l'eau. Lorſque l'eau étoit ſur le point d'entrer dans la veſſie, j'introduiſois ſucceſſivement dans le récipient plus de 1000 pouces d'air phlogiſtiqué, & je laiſſois ſortir l'air par degrés, en élargiſſant un peu la veſſie autour du col de l'animal, à meſure que l'air entroit. Lorſque l'air du récipient devoit

être uniquement réduit à de l'air phlogiſtiqué, je fermois la veſſie par une preſſion douce & égale, de manière que l'air n'en ſortît plus, du moins ſenſiblement; & je plongeois le récipient dans l'eau de quelques pouces de plus, pour que la veſſie fût toujours remplie d'air phlogiſtiqué. J'ai fait mes expériences ſur des poules, des pigeons, des lapins, des cochons d'Inde; & aucun n'eſt mort, aucun n'a paru ſouffrir. Le procédé que j'ai employé eſt ſimple, mes expériences ſont nombreuſes; je ne puis donc pas craindre de m'être trompé. Je laiſſois les animaux dans l'air phlogiſtiqué pendant deux à trois heures.

Le Profeſſeur de Milan penſe que l'air phlogiſtiqué tue les animaux par le ſeul contact extérieur, parce que, dit-il, cet air empêche la tranſpiration du phlogiſtique à travers la peau. Mais avant tout, il faudroit prouver, 1°. que cette tranſpiration cutanée du phlogiſtique dans les animaux a véritablement lieu; 2°. que l'obſtacle qu'elle éprouveroit dans les poules eſt capable de les tuer en peu de temps. De ces deux articles, le premier nous paroît mal fondé, du moins dans l'application qu'en veut faire ici notre Auteur, autant que l'indiquent nos expériences, dont nous parlerons dans un autre temps. Le ſecond article eſt tout-à-fait ſans vraiſemblance, n'eſt étayé d'aucun fait, ſe trouve contredit par les expériences que j'ai faites ſur la reſpiration des animaux, & que je publierai dans peu. Je ne puis donc pas être d'accord avec l'illuſtre Profeſſeur de Milan, ni ſur les faits dont il rend compte, ni ſur les effets qu'il attribue à l'air phlogiſtiqué, ni ſur les expériences qu'il a faites. Je le prierai donc de les répéter une ſeconde fois, parce qu'elles méritent la plus grande attention. Tous ceux qui aiment les vérités phyſiques & l'exactitude dans les faits, lui ſauront gré de la peine qu'il voudra bien prendre. Nous ſerons les premiers à convenir que nous nous ſommes trompés, & nous n'aurons pas honte de l'avouer, quand il nous aura donné les détails néceſſaires pour que ces expériences réuſſiſſent en d'autres mains que les ſiennes. Tous ceux qui font des expériences peuvent ſe tromper; mais on doit tout eſpérer de la franchiſe bien connue & de l'amour de la vérité de ce digne Profeſſeur.

La fin au Cahier prochain.



EXTRAIT

EXTRAIT

D'UNE Lettre de M. MAGELLAN à M. le Chevalier DE BORY, de l'Académie des Sciences, 6 Mai 1783;

Sur la conversion de l'Eau en Air par Priestley, sur l'étoile Algol, & sur un nouvel Echappement libre.

MON CHER CHEVALIER ET TRÈS-CHER AMI;

I. Je vais vous communiquer une découverte singulière du célèbre Docteur Priestley, qui vient de prendre pour ainsi dire la Nature sur le fait. Ce sont des expériences qui prouvent que l'eau peut se convertir en *air élastique & permanent*. Les plus incrédules s'y sont rendus en les voyant; & pour que vous puissiez en juger par vous-même, voici deux de ces expériences. A B, fig. 1, Planc. II, est une cornue où l'on met de l'eau ou de l'argile avec de l'eau. CD est un tuyau de pipe bien cimenté ou luté au bec de la cornue, & en D, avec un tube recourbé DE. Ce tube entre dans la bouteille N remplie d'eau, & renversée sur la planche de la machine pneumato-chymique. Chauffez la cornue A, & posez un fourneau F au-dessous du tuyau de pipe, de façon qu'il soit placé au milieu de charbons très-ardents. L'eau, en s'élevant de la cornue, se convertira en air dans son passage par le tuyau de pipe, & on ramassera une très-grande quantité d'air dans la bouteille N. Mon ami M. Kirwan, qui a répété cette expérience pendant douze heures continuelles, c'est-à-dire, depuis deux heures après-midi jusqu'à deux heures du matin, a trouvé que trois onces d'eau avoient produit au-delà de 1900 mesures d'onces d'air; ce qui est à-peu-près la proportion du poids spécifique entre l'eau & l'air. Si, au lieu d'eau, on met de l'esprit-de-vin en A, l'air sera inflammable; si l'on y met de l'esprit ou de l'acide nitreux, cet air sera déphlogistiqué. Jugez à présent si l'on peut se refuser à l'évidence.

Voici la seconde expérience.

Qu'une retorte de grès A M, fig. 2, soit renfermée dans un tuyau de métal Z S B, assez long pour que la vapeur puisse être condensée en dedans. A l'extrémité M de la retorte, ajustez & cimentez le tube de communication B C E, qui entre dans la bouteille N: au-dessous du bord F du tuyau de métal, placez un vase D avec un entonnoir P. Si l'on fait du

feu en Z, il tranſſudera de la vapeur à travers la retorte de grès, qui, condenſée dans le tuyau de métal, retombera par F dans l'entonnoir & dans le vaſe D, & dans le même temps il y aura une grande quantité d'air élaſtique ramaſſé dans le flacon N. Le poids de cet air & celui de l'eau trouvés en D, ſeront égaux avec l'eau qui avoit été miſe en A.

D'après ces expériences, tous ceux qui en avoient été témoins étoient perſuadés de la converſion de l'eau en air élaſtique; mais M. Prieſtley ayant encore quelques doutes là-deſſus, vint de Burmingham, ſa demeure ordinaire, à Londres, & ſe ſervit du verre ardent fait par M. Parker, qui, ſans avoir un diamètre au-delà de 3 pieds Anglois, eſt d'une matière ſi pure & d'une forme ſi avantageuſe, qu'il produit des effets bien ſupérieurs à ceux des autres verres ardents qu'on connoît en Europe, comme on en pourra juger par les expériences qui ont été communiquées en abrégé à la Société Royale de Londres, & qui ſeront publiées dans les Tranſactions Philoſophiques. M. Prieſtley plaça une retorte de grès A, fig. 3, ou plutôt de porcelaine de la Fabrique de M. Wedgewood, au-dedans de la cloche de verre F G M, qui plongeoit elle-même dans du mercure renfermé dans la ſoucoupe H L. Après avoir bien luté l'orifice de la cloche N à la retorte, il adapta à ſon orifice B le tube de communication C E, & le flacon D; il fit approcher enſuite cet appareil à peu de diſtance du foyer de la lentille de M. Parker. Auſſi tôt que la chaleur a agi en A, une grande quantité d'air paſſe en D; mais à meſure que cet air s'y portoit, l'air au-dedans de M diminuoit de plus en plus, & le mercure montoit ſous la cloche juſqu'à toucher le fond de la retorte.

Voilà donc un fait nouveau, qu'on ne pouvoit deviner auparavant (1); car qui auroit pu croire que l'air monteroit du vaiſſeau M, pour pénétrer par la retorte juſqu'en D, & que la preſſion de l'atmoſphère ſur le mercure en H, ne ſeroit pas égale à celle dans le vaiſſeau E, &c.?

Ce phénomène m'en rappelle un que j'ai vu dans mon enfance, & qui a un grand rapport avec ces expériences. Voyant travailler un de ces Italiens qui font des thermomètres & des baromètres, il me fit des éolipyles minces de verre. Leur effet de ſouffler avec le feu, m'amuſoit beaucoup. Je voulus découvrir quelle en pouvoit être la cauſe; je tâchai de voir comment ſe produiſoit cette vapeur que je confondois avec l'air, & qui en effet en contient beaucoup. Pour cela, je plaçai l'éolipyle ſur la flamme, & je vis avec étonnement que les bulles d'air ou vapeurs ſe formoient & ſortoient toujours du même point. Il eſt donc certain, d'après cette obſervation, que l'on peut vérifier, 1°. que le feu s'ouvre un paſſage dans les pores des corps ſur leſquels il agit pour y paſſer; 2°. que le feu eſt une

(1) Ce fait n'eſt pas nouveau, & les expériences de M. Ducoudray & du Duc de la Rochefoucauld avoient appris que les cornues de grès ſont très-perméables à l'air, lorſqu'elles ſont échauffées juſqu'au rouge blanc. Voyez Journal de Phyſique, 1775, Tome V, p. 277; Tome VI, p. 327; & 1776, Tome VII, p. 154.

fubftance ou un corps matériel, & non pas une qualité accidentelle des corps, comme Defcartes & même M. Macquer le fuppofent; 3°. qu'il fe combine avec l'air, lorfqu'il agit avec une certaine force, ou dans une quantité affez condenfée, puifqu'il fait paffer l'air du vaiffeau M à travers les pores de la retorte A; 4°. que ces pores font capables de laiffer échapper de l'eau. En effet, dans la troifième expérience, on a trouvé de l'eau au-dedans du vaiffeau M fur la furface intérieure du mercure, &c.

J'ai rencontré le Docteur Crawford, auquel j'ai communiqué ce que je viens d'annoncer. Ces expériences ont beaucoup de rapport avec fon fyftême du *Feu Elémentaire*, dont il prépare la feconde édition, qui fera enrichie d'un grand nombre d'expériences recherchées & curieufes. J'en ai vu plufieurs avec la plus grande fatisfaction.

II. J'ai appris avec plus d'exactitude les particularités fuivantes fur l'étoile *Algol* qui change périodiquement de magnitude. 1°. C'eft l'étoile Algol, marquée B par Bayer, felon M. de Lalande, au n°. 809 de fon Aftronomie, & qui eft dans la tête de Médufe. M. Montanari avoit obfervé fa variation, mais fans reconnoître fa vraie période. 2°. C'eft M. Goodvick, Gentilhomme Anglois, d'une naiffance diftinguée & d'une grande fortune, qui a découvert fa période: il demeure à Yorck. Ayant eu le malheur de naître muet & fourd, on eft parvenu, à Edimbourg, à lui apprendre à articuler & à prononcer des mots; en un mot, à parler; mais fa furdité eft fans remède. Il a pris du goût pour l'Aftronomie, qui lui a été enfeignée par M. Pigott le jeune fon ami, & il fe livre à cette Science avec paffion. 3°. M. Goodvick a trouvé que cette période étoit de deux jours & vingt-une heures, ou foixante-neuf heures, & cela avec une régularité conftante. M. Herfchel l'ayant obfervée le 3 de ce mois de Mai, à neuf heures du foir, il eft aifé de conftater ce calcul. 4°. Le temps de la variation en grandeur de cette étoile eft d'environ fept heures, de façon qu'elle commence à diminuer de fa grandeur de fecond ordre, jufqu'à ce qu'elle ne paroiffe que comme une étoile de la quatrième grandeur, pendant trois heures 30′; enfuite elle commence à augmenter, jufqu'à reprendre fa première grandeur pendant autant de temps. 5°. Si ce phénomène vient d'une planète qui tourne autour du foleil *Algol*, il faut qu'il en foit beaucoup plus près que Mercure ne l'eft de notre foleil, & qu'elle foit beaucoup plus grande, car fon mouvement eft prefque trente fois plus rapide que celui de Mercure; & qu'elle nous éclipfe une fi grande quantité de fa lumière, à moins que nous ne voulions fuppofer qu'*Algol* n'ait une tache femblable à celles de notre foleil, mais d'une grandeur énorme à proportion de fon difque, & que la vélocité de la rotation de cet aftre foit infiniment plus grande que celle de notre foleil, qui fait fon tour en vingt-fept jours & demi fur fon axe.

III. Je vais vous parler d'un nouvel *échappement libre* ou *détaché* que je viens d'inventer pour les pendules aftronomiques, & que M. Vulliami, Horloger

du Roi ici, m'exécute actuellement. Cet échappement est tel, que le rouage n'a pas de connexion avec le mouvement du pendule; car celui-ci reçoit la force restaurante à chaque vibration, par la chûte d'un petit poids, qui est remonté par le rouage, tandis que le pendule en est parfaitement libre. Ainsi, c'est par une force constante & inaltérable que la force maintenante est appliquée à la conservation des vibrations : mais ce qu'il y a de particulier & de plus avantageux, c'est que cette force additionnelle pour chaque vibration est appliquée dans le moment du plus grand *momentum* de la vibration; en sorte que le dégagement de la détente qui laisse tomber les petits poids en question se fait lorsque la vibration est fort près du point de sa plus grande vélocité. Ainsi, chaque vibration n'a rien à perdre, ni dans le *commencement*, ni dans la *fin* de son action; dans d'autres mots, l'*action constante* de la pesanteur qui anime uniformément le mouvement du pendule, n'est point interrompue, & ne reçoit pas le moindre déchet ou interruption pour ouvrir la détente, avant que le momentum de sa force soit presque le plus grand, & c'est par-là que mon échappement nouveau surpasse tous les autres: car, par exemple, celui de M. Cummings, qui le premier montra au Public un échappement détaché, où la force maintenante étoit constante; cet échappement, dis-je, a le désavantage d'ouvrir les détentes à la fin de chaque vibration. Or, il est évident que si, par exemple, nous divisons chaque vibration en huit parties, elles seront en vélocité (qui est comme les espaces) comme les nombres impairs; savoir 1, 3, 5, 7, 7, 5, 3, 1. Ainsi, le même obstacle ou dérangement qui troublera les deux premières & les deux dernières parties (égales à 8, savoir $1+3+3+1$), doit être trois fois plus grand ($=24=5+7+7+5$), pour causer le même dérangement, lorsqu'il agira dans les quatre temps intermédiaires. Ajoutez à cela que le mécanisme de mon nouvel échappement est fort simple & très-aisé dans la construction. Il est bon d'avertir que l'échappement libre que j'ai communiqué à l'Académie il y a deux ans, & qui se trouve inséré, quoiqu'avec quelques *errata*, dans le Journal de Physique, peut être disposé de manière à avoir la même qualité (en frappant des demi-secondes) dont je viens de parler, & de même l'échappement libre que M. le Roy employa dans sa montre marine : mais ni l'un, ni l'autre n'ont point le grand avantage de n'avoir pas la moindre dépendance du rouage, & ne possèdent pas comme le mien une force constante, qui maintient les vibrations, & qui leur rend ce qu'on a perdu à chacune.



SUITE

DES EXTRAITS DU PORTE-FEUILLE

DE M. L'ABBÉ DICQUEMARE.

Sur l'Enfant de 21 ans (1).

QUOIQUE Richard-Martin Poupel, enfant de 21 ans, dont j'ai fait la description & donné la figure le 6 Mars 1783, ne jouît pas alors d'une santé parfaite; que sa respiration fût gênée, son pouls très-foible, &c., je prévoyois si peu qu'il dût terminer sa carrière le 31 du même mois, que je promis de communiquer les développements qui pourroient s'opérer dans cet individu extraordinaire.

Sa longueur égaloit 2 pieds 5 pouces 5 lignes, c'est-à-dire, 1 pouce 2 lignes plus que je ne lui avois trouvé vivant & debout vingt-cinq jours auparavant. Les os du crâne étoient très-durs, & il paroît que dans tout le squelette l'ossification étoit parfaite, excepté la fontanelle, qui n'étoit pas ossifiée; & peu de temps avant ma première observation, elle étoit très-tendre, comme il arrive assez souvent aux rachitiques. Cependant notre sujet, si on en excepte la colonne vertébrale, n'avoit aucun os courbé; les viscères étoient en général, & à quelques exceptions près, proportionnés aux parties extérieures.

Le cerveau m'a paru un peu séreux & mollasse; par-tout où elle se trouve ordinairement, la matière gélatineuse étoit très-abondante.

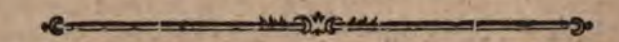
J'ai dit, dans la description, qu'à l'âge de dix ans, la santé de cet enfant s'étoit affermie; qu'à plus de 21 ans, lors de mon observation, sa voix étoit plus mâle que celle d'un petit enfant; que la barbe lui poussoit (c'en étoit vraiment): l'examen que j'ai fait des *didymes*, qui vraisemblablement étoient descendues depuis long-temps, &c., toutes ces choses combinées me portent à croire que le commencement de la révolution qui s'opère dans les autres à 14 ans, a pu être dans celui-ci, à plus de 20, la cause de l'altération de sa santé. Il avoit, avant de mourir, une petite diarrhée, & on a trouvé une très légère inflammation aux intestins. Je m'arrête parce qu'insensiblement j'entrerois dans le champ des Ministres de la santé, & j'ai toujours cru devoir m'en abstenir.

(1) Voyez Journ. de Phys. 1780.

EXPÉRIENCES

Faites pour trouver des Compositions qui imitent les Pierres fines ;

Par M. MARGGRAF.



Lues, le 20 Mars 1780, à l'Académie Royale des Sciences & Belles-Lettres de Prusse.

I. DANS les premiers essais que je fis pour trouver des compositions qui imitassent les pierres fines, je me servis du caillou ; & comme le caillou seul ne peut être réduit, par quelque feu que ce soit, en un corps transparent & vitreux, à moins qu'on n'y ajoute, dans une proportion convenable, de la chaux de plomb ou quelque sel alkali, mêlange que j'avois des raisons de ne pas employer, j'eus recours au borax, qui comme le sel de tartre & la chaux de plomb fait fondre le caillou & le transforme en une masse semblable à celle des pierres fines, sur-tout quand on y ajoute quelques espèces de terres.

II. Je mêlai deux drachmes de caillou pulvérisé, une drachme de borax calciné, une demi-drachme d'albâtre, & deux grains de précipité de cuivre, que j'avois eu soin de bien édulcorer : j'exposai le tout à un feu violent, & retirai une masse assez semblable à la turquoise.

III. La même quantité de caillou & de borax, mêlée avec une demi-drachme de craie & deux grains de chaux de cuivre, produisirent une masse bleue marbrée de différentes couleurs.

IV. Deux drachmes de caillou, une drachme de borax calciné, une demi-drachme d'albâtre, douze grains d'os bien calcinés, & deux grains de précipité de cuivre, donnèrent une masse semblable à la précédente, mais plus belle. Je teignis ensuite cette masse, & lui donnai la couleur du lapis lazuli au moyen de la mine calcinée du bismuth.

V. Après avoir fait d'autres essais semblables, je fis un mêlange composé de huit onces de caillou, de deux onces d'albâtre, le tout bien pulvérisé, de trois drachmes & douze grains d'une craie bien pure, & de quatre onces de borax calciné : à ce mêlange, qui pesoit quinze onzes trois

drachmes & douze grains, j'ajoutai une drachme & huit grains de chaux de cuivre. Le tout ayant été bien mêlé, fut exposé à un des feux les plus ardents des fourneaux de porcelaine. J'en retirai une masse bleue tirant sur le verd : c'est le n°. 1 de la grande boîte (1).

VI. Douze onces de caillou, trois d'albâtre, cinq drachmes de craie bien lavée, vingt-quatre à vingt-cinq grains du bleu de cobalt, & six onces de borax calciné, donnèrent une masse très-semblable au lapis lazuli : n°. 2. Cette composition, ainsi que la précédente, put être taillée & prit un fort beau poli.

VII. Trente-deux onces, trois drachmes & demie de ce même mélange, auquel j'ajoutai encore deux scrupules & cinq grains de bleu de cobalt, donnèrent, après la fusion au feu de porcelaine, une masse d'un beau bleu, à moitié transparente, qui se laissa tailler & prit un beau poli : n°. 3.

VIII. Huit onces de caillou, deux de *glacies Mariæ*, ou si l'on veut d'albâtre, ce qui est la même chose (2), trois drachmes & douze grains de craie, soixante & dix grains de cuivre précipité d'une solution dans l'eau forte au moyen d'un alkali précipité que j'eus soin de bien édulcorer, une demi-once & une drachme & demie de craie d'Espagne bien lavée, enfin quatre onces de borax calciné, me donnèrent un mêlange que je désignerai par *A*, & que j'employai à différents essais, comme on va le voir. Je fis un semblable mêlange, qui ne différa du premier qu'en ce que je n'y mis point de cuivre précipité; je désigne ce mêlange par *B* : enfin j'en fis un troisième désigné par *C*, & qui diffère des deux précédents, en ce qu'il n'a ni cuivre précipité ni craie d'Espagne.

IX. Je pris du mêlange *A* & du mêlange *B*, §. VIII, de l'un & de l'autre une once & cinq drachmes & demie; j'y ajoutai une demi-drachme de lune cornée, & retirai une belle masse blanchâtre avec des veines d'un rouge brun & des veines bleues : n°. 4.

X. Les pierres n°. 5 & 6, ont été composées de la mixtion des mêlanges *A*, *B* & *C*, à laquelle j'avois ajouté quelque peu de bleu de cobalt.

XI. Ayant ajouté à une once du mêlange *A* dix à douze grains de la *Magnesia vitriariorum*, j'obtins au feu de porcelaine une masse blanchâtre avec des veines bleues & d'un rouge brun, qu'on tailla sans peine : c'est le n°. 7.

XII. Une once & demie du mêlange *A* avec trois grains du bleu de cobalt, donna une masse d'un beau bleu avec des veines d'un rouge brunâtre : c'est le n°. 8.

XIII. Une once & demie de ce même mêlange *A* avec vingt grains

---

(1) Cette suite de numéros se rapporte à l'arrangement des pierres dans les deux boîtes qui furent présentées à l'Académie.

(2) Ou plutôt du gypse.

de craie d'Efpagne, produifit une maffe verdâtre avec des veines bleues & d'un rouge brunâtre: c'eft le n°. 9.

XIV. Deux onces du mêlange *B* avec dix grains de chaux de cuivre, donnèrent une maffe d'un bleu verdâtre: c'eft le N°. 10.

XV. Trente grains du précipité du fublimé du fpath fufible, une once du mêlange indiqué dans la note (1), une drachme d'un précipité d'os calcinés (précipité qui avoit été retiré d'une folution dans l'efprit de nitre, au moyen d'une folution de fel de tartre), & huit grains du bleu de cobalt, produifirent une maffe d'un rouge jaunâtre: c'eft le N°. 11.

XVI. Quelque peu du mêlange *A* fans addition quelconque, donna une maffe verdâtre tirant fur l'opale: n°. 12.

XVII. Deux drachmes de caillou, une drachme de borax calciné, une demi-drachme d'albâtre, douze grains d'os calcinés, & deux grains du précipité de cuivre, donnèrent une maffe affez approchante de la turquoife françoife: n°. 13.

XVIII. Toutes ces pierres, hors le n°. 11, font très-dures, & ne le cèdent pas à cet égard aux pierres fuivantes. Ces dernières font des compofitions faites de différentes terres, & principalement d'après les directions indiquées par feu M. Pott, dans fa Lithogéognofie. J'ai mêlé le caillou avec différentes terres, fans qu'il entrât dans ce mêlange le moindre foupçon de fels. Il faut remarquer que les terres indiquées par M. Pott, quelque pures & dégagées de parties hétérogènes qu'elles foient, ne fe fondent jamais feules, quel que foit le feu qu'on leur donne; mais mêlées enfemble, elles fe fondent aifément. Voici les effais que je fis.

XIX. Je pris trois parties d'argile, autant de caillou, une partie du fpath fufible tranfparent; j'expofai le tout à un grand degré du feu de porcelaine, & retirai une maffe d'un blanc de lait rayée par-ci par-là: n° 15. Le même mêlange, expofé à un feu encore plus violent, produifit une maffe plus claire, tranfparente, & reffemblante à une algue-marine pâle.

XX. Deux drachmes d'argile, autant de caillou, autant de fpath, avec une demi-drachme de la terre du fel amer, expofées au feu le plus violent, donnèrent une pierre très-femblable au chryfolite oriental: n°. 12. Le même mêlange, avec deux drachmes de la terre du fel amer, expofé au même feu, donna une pierre femblable à la chalcédoine: n°. 18.

XXI. Trois drachmes d'argile, autant de fpath fufible, deux drachmes & deux fcrupules de caillou ou de fable, & un fcrupule de grenat de Bohème bien pulvérifée, produifirent au feu de porcelaine une pierre femblable à la chalcédoine, ayant plufieurs couleurs, mais donnant fur-tout dans le verd: n°. 19.

---

(1) Prenez cette terre qui eft la bafe du fel amer; mêlez-la avec un précipité de craie bien lavé, & tiré d'une folution dans l'efprit de nitre au moyen d'une folution de fel de tartre; ajoutez-y du caillou & de l'argile, parties égales, de chaque ingrédient 1 fcrupule, & quatre grains du précipité du fublimé du fpath fufible.

XXII. Une

XXII. Une once & demie d'argile, autant de ſable, & une demi-once du ſpath fuſible, ayant été mêlées enſemble, j'en pris la moitié, & y ajoutai deux ſcrupules de borax calciné & un grain du bleu de cobalt. Le tout fondu au feu de porcelaine, donna une maſſe tranſparente en quelques endroits, d'un beau bleu, & ſemblable à la calcédoine bleue qui joue pluſieurs couleurs: c'eſt le n° 20. Le même mêlange ſans borax donna le n°. 21, plus opaque que le précédent, & en y mettant deux grains du bleu de cobalt au lieu d'un, je retirai une belle turquoiſe bleue, n°. 22.

XXIII. Le mêlange rapporté dans la note du §. XV, auquel j'ajoutai deux grains de cobalt & un ſcrupule d'os calcinés, produiſit une maſſe ſemblable au lapis lazuli, n°. 23. La même mixture, mais avec deux ſcrupules d'os calcinés, donna la pierre, n°. 48, & ſans addition d'os calcinés, le n°. 24.

XXIV. Le même mêlange §. XXII, avec deux grains du bleu de cobalt, donna un beau ſaphir foncé, n°. 25. En y ajoutant un peu plus d'os calcinés, & en y mettant moins de bleu de cobalt, je retirai une pierre ſemblable à une turquoiſe bleue, n°. 26.

XXV. Une once du mêlange rapporté au §. XXII, mais ſans borax & ſans bleu de cobalt, produiſit, après la fuſion, une pierre tranſparente, donnant quelque peu dans une couleur d'un blanc jaunâtre, n°. 37. Même quantité de ce mêlange avec 15 grains d'os calcinés, donna une pierre ſemblable à l'opale, n°. 35. Une demi-once de ce même mêlange avec dix grains de lune cornée, donna une pierre tranſparente, d'un verd jaunâtre; il ne ſe fit ici aucune réduction de l'argent: c'eſt le n°. 36. Ayant doublé la doſe de lune cornée, je retirai une pierre rouge, ayant à la ſurface des raies jaunes, & qui, vue à travers le jour, reſſembloit à la grenade: n°. 45. Ce dernier mêlange expoſé au feu plus long-temps que le précédent, donna une pierre tranſparente, d'un rouge pâle; au fond de la maſſe je trouvai quelque peu d'argent réduit: c'eſt le n°. 46. Enfin ce mêlange avec une demi-drachme de lune cornée, produiſit à un feu modéré une pierre ſemblable à un jaſpe de différentes couleurs, n°. 30. Les n°s. 32, 33 & 34, ſont des pierres qui appartiennent à la claſſe des verres fort durs; elles reſſemblent aux rubis, & ont été compoſées avec les changemens convenables, d'après la méthode de Kunckel, ainſi que je l'ai détaillé dans un Mémoire lu dans cette Aſſemblée à la fin de l'année dernière.

XXVI. Deux drachmes du mêlange §. XXV, cinq grains de chaux d'étain faite du plus fin étain d'Angleterre, & ſix grains de chaux de cuivre, donnèrent une pierre opaque qui reſſemble au jaſpe verd de Bohême: n°. 47.

XXVII. Ayant pris une once du mêlange rapporté dans la note du §. XV, à laquelle j'avois ajouté une drachme d'os calcinés, je mêlai le tout & en pris deux drachmes, auxquelles je mêlai deux grains de chaux

de cuivre & un grain de minium : j'en retirai une belle pierre verte, qui ressemble à la malachite, n°. 44. Les pierres, n°s. 43 & 31, sont faites du même mêlange, seulement avec plus ou moins de chaux de cuivre. Deux drachmes de ce mêlange mêlées avec cinq grains du *crocus Martis*, calciné suivant la méthode de Kunckel pendant quatre mois dans un fourneau de Verrerie, donnèrent une pierre verte semblable à la tourmaline, n°. 28. Le n°. 27 est une production du même mêlange, auquel j'avois ajouté du *crocus Martis* & du *crocus Veneris*. Dans la composition du n°. 29, je mis plus de chaux de cuivre que de chaux de fer, moitié moins : c'est une pierre d'un beau verd foncé. Une autre proportion de ces mêmes chaux métalliques produisit une pierre verte très-foncée, n°. 42. Le n°. 41 est la production de la composition qui avoit servi au n°. 23, seulement avec moins de *crocus Veneris* : c'est une assez belle émeraude.

XXVIII. Je pris une demi-once & seize grains du mêlange rapporté dans la note du §. XV ; j'y ajoutai un grain d'un *præparatum* du vitriol de magnésie. Un grain de ce nouveau mêlange avec deux drachmes du mêlange indiqué dans la note du §. XV, me donna la pierre, n°. 38, très-peu colorée. La proportion ayant été changée, & ayant pri[illegible] deux drachmes, trois grains du *præparatum* ci-dessus indiqué, je retirai une pierre un peu jaunâtre, & donnant dans l'opale, n°. 39. Le n°. 40 est une production de deux drachmes de même mêlange avec trois grains du *præparatum* du vitriol de magnésie : c'est une espèce de topaze.

XXIX. Un grain de chaux de bismuth, & deux drachmes du mêlange rapporté dans la note du §. XV, donnèrent une pierre fort transparente d'un jaune fort pâle : c'est le n°. 14.

Je fis un nouveau mêlange des quatre terres dont il a été question ci-dessus, §. XXIII, savoir de cette terre qui est la base du sel amer, de sable, d'argile & de craie ; je pris de chacune $\frac{1}{4}$ de livre, & y joignis six drachmes & demie d'un précipité du spath fusible bien édulcoré. Pour avoir ce précipité, j'avois mêlé avec le spath de l'huile de vitriol ; j'avois distribué le tout ; puis j'avois employé pour la précipitation de l'huile de tartre.

Je pris deux onces de ce mêlange, & y ajoutai trente gouttes de l'acide de phosphore, que j'avois retiré par une liquéfaction dans un endroit froid & humide. Ce mêlange ayant été bien trituré, fut séché au fourneau.

N°. 1. J'en mêlai 2 drachmes à dix grains d'un précipité de cuivre ; précipité que je retirai d'une solution de cuivre dans l'esprit de nitre au moyen du *liquor silicum*, que j'avois ensuite édulcoré & séché au mieux. Le tout mis en fusion, je retirai une masse ressemblant quelque peu à la chrysoprase, mais tirant cependant principalement sur le bleu.

N°. 2. Deux drachmes du mêlange n°. 1, avec cinq grains d'un précipité de la *magnesia vitriariorum*, me donnèrent une masse d'une couleur

d'olive foncée. J'ai dit ailleurs que ce précipité étoit tiré du vitriol de la *magnesia vitriariorum* au moyen d'une longue calcination.

N°. 3. La même expérience, faite avec un seul grain du précipité de la *magnesia vitriariorum*, produisit une masse d'une couleur d'olive plus claire donnant sur le bleu.

N°. 4. Un quart de grain de ce même précipité, trois grains de chaux de cuivre, & deux drachmes du mêlange n°. 1, donnèrent une masse verdâtre tirant sur le bleu.

N°. 5. Deux drachmes du mêlange n°. 1, une goutte de l'acide de phosphore, un quart de grain de précipité de la *magnesia vitriariorum*, & trois grains de chaux de cuivre rendirent la masse plus verdâtre.

N°. 6. Deux drachmes du mêlange n°. 1, avec deux gouttes d'acide de phosphore, un demi-grain de précipité de la manganèse, & trois grains de cuivre de chaux, donnèrent une masse d'un verd peu égal tirant sur le bleu.

N°. 7. Deux drachmes du mêlange n°. 1, avec une goutte de l'acide de phosphore, & un demi-grain de pourpre doré fait avec de l'étain, produisirent une masse approchant de la couleur de chair, & donnant dans l'opale.

N°. 8. Vingt grains de *platina*, deux drachmes du mêlange n°. 1, mêlés à un grain d'acide de phosphore, produisirent une opale tirant sur le bleu.

N°. 9. Deux drachmes du mêlange n°. 1, avec une goutte de l'acide de phosphore, une demi-drachme de fleurs de zinc, me donnèrent une masse à moitié transparente donnant sur le verd.

Lorsque l'on fait dissoudre de l'argent fin dans de l'eau forte, & qu'on le précipite ensuite avec une solution du sel fusible d'urine de la première crystallisation, on retire après l'édulcoration un précipité jaune.

N°. 10. Je pris deux drachmes du mêlange n°. 1 avec une goutte d'acide de phosphore, & y joignis trois grains du précipité jaune dont je viens de parler; j'en retirai une masse qui approche d'une chrysolite pâle.

N°. 11. La même expérience avec six jusqu'à huit grains de ce précipité jaune, ainsi qu'une autre avec dix grains, ne me donnèrent, à mon grand étonnement, qu'une masse semblable au n°. 10, seulement un peu plus foncée : d'ailleurs il n'y eut aucune apparence d'une réduction d'argent.

N°. 12. Deux drachmes du mêlange n°. 1, six grains du précipité jaune ci-dessus, & un demi-grain de chaux de cuivre, donnèrent une masse qui ressemble à l'émeraude.

N°. 13. Deux drachmes du mêlange n°. 1, huit grains du précipité jaune, quatre grains de la chaux de cuivre, un demi-grain du précipité de la

magnesia vitriariorum, produisirent une masse semblable au n°. 12, mais plus foncée.

Ayant pris une solution d'argent fin dans de l'eau forte, & en ayant retiré, par le moyen d'une solution de sel commun, une lune cornée, je fis dissoudre cette lune cornée dans l'esprit de sel ammoniac aqueux, & fis évaporer le tout pour en retirer des crystaux, dont je voulus faire usage.

N°. 14. Je pris dix grains de ces crystaux, cinq grains de chaux de cuivre, un demi-grain de la *magnesia vitriariorum*, & deux drachmes du mêlange n°. 1; j'en retirai une masse semblable à une émeraude d'un beau vert.

N°. 15. Dix grains de chaux d'argent, chaux qui avoit été précipitée d'une solution d'eau forte avec de l'huile de tartre, & que j'avois bien édulcorée, mêlés à deux drachmes du mêlange n°. 1, auquel j'avois ajouté une goutte d'acide de phosphore, produisirent une masse semblable à l'opale.

N°. 16. Dix grains de mine d'argent rouge transparente de Joachimsthal & deux drachmes du mêlange n°. 1, imprégné d'une goutte d'acide de phosphore.

N°. 17. Cinq grains de lune cornée, dix grains de mine d'argent rouge, une drachme du mêlange n°. 1, sans acide de phosphore, & une drachme de ce même mêlange avec une goutte d'acide de phosphore, donnèrent une masse d'un rouge foncé tirant sur le verd.

N°. 18. Un demi-grain de cobalt préparé, autant de la manganèse préparée, un grain du précipité d'argent avec de l'huile de tartre, une demi-once du mêlange n°. 1, imprégné d'acide de phosphore.

N°. 19. Une demi-drachme de cette terre qui se trouve sous le roc où l'on trouve la chrysoprase, mêlée à demi-once du mêlange n°. 1, donna une masse d'un vert foncé tirant sur l'olive, & ttansparente en quelques endroits.

N°. 20. Une demi-once du mêlange n°. 1, un huitième de grain de cobalt préparé, & un scrupule de talc crud, donnèrent une masse tirant sur l'opale, mais bleuâtre.

N°. 21. Un huitième de grain de la manganèse préparée, cinq grains de talc préparé, un huitième de grain de cobalt préparé, deux drachmes du mêlange n°. 1, donnèrent une masse d'un bleu clair tirant sur le vert.

N°. 22. Un huitième de grain de la manganèse préparée, quatre grains de chaux de cuivre, deux drachmes du mêlange n°. 1, imprégné d'acide de phosphore, & un scrupule de talc préparé, donnèrent une masse transparente tirant sur le vert bleuâtre.

N°. 23. Une demi-once du mêlange, n°. 1, imprégné d'une goutte d'acide de phosphore, quatre grains de chaux de cuivre, un huitième

de grain de manganèse préparée, & un demi-scrupule de talc préparé, produisirent une masse semblable à une émeraude d'un vert foncé.

N°. 24. Cinq grains de grenat de Bohême, un seizième de grain de cobalt préparé, & une demi-once du mêlange n°. 1, imprégné d'acide de phosphore, donnèrent une masse d'un beau vert tirant sur le bleu.

MAGASIN A POUDRE

PRÉSERVÉ DU TONNERRE PAR UN CONDUCTEUR ÉLECTRIQUE, *à Glogau en Silésie, le* 8 *Mai* 1782.

VERS les huit heures du soir, un orage venant du couchant s'approcha du magasin à poudre, n°. 5, établi sur ce qu'on nomme le Galgnuburg. Il parut ensuite un grand éclair suivi d'un coup de tonnerre si violent, que la Sentinelle de ce magasin en fut étourdie, & perdit connoissance pendant quelque temps. Le Factionnaire du magasin, n°. 4, courut à son camarade pour l'exhorter à se retirer au plus vîte, puisque tout l'échafaudage étoit en feu; mais lorsqu'il fut plus près du magasin, il vit qu'il s'étoit trompé, & que l'échafaudage étoit intact, ce qui fait présumer que la foudre est descendue le long de la barre du conducteur, & s'est ensuite plongée dans le puits qui est dessous. Ce puits du n°. 5 a vingt-cinq pieds de profondeur sous l'horizon, & quatre de diamètre; il y avoit dans ce moment cinq pieds d'eau. Après d'exactes recherches que des Officiers de l'Artillerie ont été chargés de faire, il s'est trouvé que ni la barre, ni l'échafaudage n'ont rien souffert. Ce qui prouve cependant que le rapport de la Sentinelle, n°. 4, a été juste, c'est que des Ouvriers employés aux travaux de la forteresse & éloignés d'environ 250 pas du magasin, n°. 5, s'accordent tous à dire qu'ils ont vu sortir la foudre du nuage & frapper la pointe du conducteur, & qu'il leur a si bien paru que tout l'échafaudage étoit allumé, qu'ils ont crié *au feu*. La place qu'occupoient ces gens, qui s'étoient refugiés sur la porte d'une auberge qui donne précisément du côté de la barre du conducteur, prouve encore qu'ils ont très-bien pu voir ce qu'ils disent avoir vu.



OBSERVATION

Sur un Homme qui a ſept doigts à la main ;

Par M. le Baron DE DIETRICH.

HENRY Beny, natif de Griesbach, Bailliage de Niederbronn en-Baſſe-Alſace, âgé de 20 ans, jouiſſant d'une bonne ſanté, d'une jolie figure, né de parens ſains & ſans difformité, nous offre une ſingularité de la nature. Il eſt en état de pourvoir lui-même à ſa ſubſiſtance. Toutes ſes forces ſont réunies dans le bras droit, avec lequel il élève des poids plus conſidérables que tout autre homme; ſi je voulois deſſiner le bras d'un jeune Hercule, je ne trouverois pas de meilleur modèle, tant il eſt nerveux.

Le bras gauche eſt d'une conſtruction très-ſingulière.

On ſent premièrement à l'articulation de la clavicule avec l'acromion de l'omoplate, que la clavicule qui a trois pouces $\frac{1}{2}$ de longueur, ſe plie du haut en bas avec ſon extrémité numérale, qu'elle eſt plus longue que de coutume, & qu'elle décrit un cercle avec l'extrémité de l'acromion, qui eſt auſſi plus long, plus étroit & plus bas que de coutume; la tête de l'os du bras eſt contenue dans la cavité glenoïde.

L'apophyſe coracoïde n'eſt pas non plus à ſa place ordinaire; elle ne dérobe point la cavité glénoïde, mais elle prend à la partie interne ſon origine du col de l'omoplate, & avance vers le thorax, là où le petit pectoral s'y attache avec ſa partie pointue. C'eſt ce qui fait qu'on peut ſentir la tête de l'os du bras au haut, & dans l'intérieur du cercle que la clavicule décrit avec l'acromion. Si on pouſſe l'os du bras en haut, on la ſent plus diſtinctement.

Le mouvement de rotation de ce bras eſt géné.

On voit par-là que c'eſt le vice de la conformation dans les apophyſes de l'omoplate, qui eſt cauſe de ce défaut de l'extrémité ſupérieure du bras, l'omoplate inclinée en avant.

Au premier aſpect on ne voit point la partie voûtée de l'épaule, ce qui provient de la mauvaiſe conformation de la clavicule de l'omoplate.

Sa ſubſtance charnue, formée en plus grande partie du muſcle brachial & du biceps, ſe convertit enfin vers la partie tendineuſe totalement en une ſubſtance oſſeuſe, de ſorte que le tendon qu'on ſent ordinairement très-diſtinctement dans le plis du bras, ſe trouve ſous la forme d'un os extraordinaire, qui a environ trois doigts d'épaiſſeur & deux pouces de

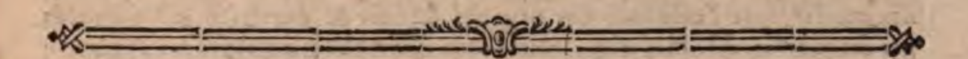
longueur. Cet os empêche que le bras se plie au-delà de moitié, & met obstacle à ce qu'il soit entièrement tendu. La main est courbe ; l'extrémité de l'avant-bras au carpe est creuse, quoiqu'en examinant les jointures, on ne sente aucun défaut dans les os. Mais lorsqu'on fait effort pour étendre la main, les tendons du muscle radial & du cubital interne s'étendent prodigieusement, & résistent à cet effort parce qu'ils paroissent trop courts.

Cette main a sept doigts ; le pouce manque, mais il y a trois doigs surnuméraires à sa place ; les quatre autres doigts n'ont rien d'extraordinaire, mais il y a autant d'os du métacarpe que de doigts, & chaque doigt a ses trois phalanges.

Le premier des doigts surnuméraires, en comptant de l'os du rayon à l'os du coude, est aussi le plus petit ; sa longueur n'est pas de deux pouces entiers : il ne peut ni le plier ni l'étendre ; il paroît vraisemblablement qu'il n'a point de muscle à lui, & même qu'il ne participe à un muscle commun que par une petite bride tendineuse.

Le doigt suivant a deux pouces & demi ; il se meut régulièrement, & a un tendon provenant du muscle extenseur commun.

Le troisième de ces doigts a au-delà de trois pouces, & a de même un tendon provenant du muscle extenseur commun.



NOUVELLES LITTÉRAIRES.

M. L'ABBÉ DICQUEMARE ayant dessiné au Havre, d'après nature, sur demi-feuille de papier grand aigle, un grouppe, que nous avons vu, composé de toutes les espèces & des principales variétés des anémones de mer, où l'on voit au moins trente de ces animaux singuliers, a permis à M.[r] Buc'hoz de le faire graver en noir seulement, afin que les Naturalistes & les Amateurs puissent placer cette gravure dans leurs cabinets, où il n'est pas possible de conserver ces animaux. Ce même grouppe dessiné de nouveau, & de plus colorié par M. Dicquemare, fera néanmoins partie de son porte-feuille dont il a été tiré, lorsque cet Ouvrage, orné d'un très-grand nombre de planches in-folio & coloriées, paroîtra.

Fundamentum Historiæ Naturalis muſcorum frondoſorum, &c. *Fondement de l'Hiſtoire Naturelle des Mouſſes Feuillues, où l'on démontre leurs fleurs, leurs fruits & la manière de les propager par ſemences; avec un arrangement méthodique des genres, partie Iere, par M.* JEAN HEDWIG. A Léipſick, chez Cruſius; à Straſbourg, chez la veuve Kœnig, Libraire. 1782; in-4°. de 112 pages, ſans les préliminaires, avec 10 planches ſuperbes & enluminées (1).

Depuis que la France a ſon Pline, l'Hiſtoire Naturelle eſt cultivée avec autant d'ardeur que les antiquités l'étoient il y a environ un ſiècle. Ce n'eſt pas excluſivement en France que le goût de l'étude de la Nature a percé; car le Nord, l'Italie, toute l'Europe renferment aujourd'hui des Savans diſtingués dans cette ſcience. De ce concours d'application, il en réſulte de temps en temps des productions qui, indépendamment des lumières qu'elles répandent, font infiniment d'honneur à leurs Auteurs. L'Ouvrage que nous allons analyſer eſt vraiment de ce genre, & fera époque dans l'Hiſtoire Naturelle. Il paroît que M. Hedwig a arraché à la Nature un de ſes ſecrets, qui tourmentoit depuis long-temps les Botaniſtes. On connoît les recherches infructueuſes de Dillen, de Micheli, de Linné, &c., ſur les parties de la fructification des mouſſes. Ils parvinrent ſi peu à les découvrir, que M. de Necker, premier Botaniſte de l'Electeur Palatin, nia entièrement l'exiſtence des organes ſexuels & des ſemences dans ces petites plantes. M. Hedwig, avec l'aide d'excellens microſcopes, vient de lever le voile qui les cachoit, & a la gloire d'être pour cet objet l'Apôtre de la vérité, par la démonſtration évidente qu'il établit ici des expériences invariables.

Il faut cependant avouer que Micheli, grand Obſervateur de la Nature, vit avec ſes microſcopes les anthères de pluſieurs eſpèces de mouſſes; mais il n'en connut pas bien l'uſage, ce qui fit que l'on ne profita que très-peu de ſa découverte. Tout récemment M. Kœlreuter a publié en Allemand un livre fort intéreſſant, qu'il a intitulé: *Le Myſtère de la Cryptogamie découvert*; on y trouve beaucoup d'expériences curieuſes ſur toutes les plantes cryptogames. A l'article des mouſſes, l'Auteur prétend démontrer que leur organe mâle eſt la coïffe qui couvre les capſules. M. Kœlreuter, qui mérite nos éloges à tant d'égards, s'eſt trompé: M. Hedwig met ſes propres découvertes dans un trop grand jour, pour qu'on ne lui rende pas toute la juſtice qu'il mérite; c'eſt lui qui a véritablement trouvé les fleurs & les fruits des mouſſes, ainſi que la manière dont elles ſe propagent par ſemences.

Notre habile Muſcographe offre dans cette première partie la définition des mouſſes, des inſtrumens néceſſaires pour obſerver les plus petites

(1) Extrait de M. WILLEMET, Botaniſte à Nancy.

parties de leurs racines, tiges & feuilles, & ſpécialement de leurs divers organes ſexuels.

Les définitions que pluſieurs Auteurs ont données des mouſſes, ſont toutes, comme il l'expoſe, fauſſes & incomplettes. Il projette de leur en ſubſtituer une plus exacte, quand il aura démontré clairement leurs organes les plus cachés. En attendant, il indique les caractères qui doivent les diſtinguer des autres végétaux ; c'eſt particulièrement la coïffe qui ſe trouve dans toutes leurs eſpèces, qui les différencie ; elle s'obſerve même dans le *Sphagnum*. Si l'on ne connoît pas ſon exiſtence dans la *Porella*, c'eſt ſans doute parce que juſqu'à préſent on n'a pas eu occaſion d'examiner à fond cette plante rare. M. Hedwig exclut par la même raiſon le genre des lycopodes de la famille des mouſſes.

Les inſtrumens néceſſaires pour répéter ſes obſervations, ſont d'excellens microſcopes & quelques aiguilles ; il faut ſur-tout beaucoup d'attention & de dextérité. On mettra dans une goutte d'eau les petites parties qu'on voudra examiner ; ſans cette précaution, elles ſe deſſécheroient & ſe criſperoient ſur-le-champ.

M. Hedwig traite dans des chapitres particuliers, des racines des mouſſes, de leurs tiges & de leurs feuilles ; mais quoiqu'en général il donne des détails neufs & intéreſſans, nous paſſerons pardeſſus ces objets, pour ne nous occuper que des parties de la fructification.

L'opinion la plus univerſellement répandue aujourd'hui, mais qu'il faut abandonner, d'après les nouvelles découvertes de M. Hedwig, eſt celle du Chevalier de Linné & de M. Adanſon : ſelon eux, les mouſſes ont ordinairement des fleurs mâles & des fleurs femelles, ſéparées les unes des autres, tantôt ſur le même pied, tantôt ſur deux pieds différens ; la fleur mâle conſiſte en une anthère, ſouvent pédunculée, de forme conique, ovale, ſphérique ou quadrangulaire, creuſée & remplie de pouſſière au-dedans, fermée par un opercule, & recouverte d'une coïffe. La fleur femelle eſt quelquefois une petite étoile ou roſe feuillue, qui contient une pouſſière fine, quelquefois un réceptacle ſphérique, pédunculé, couvert de petits grains très-menus. Cette pouſſière, ces graines ſont les ſemences ; le pyſtil & le fruit n'en ſont point diſtingués. Tel eſt ce qu'on penſe communément de la fructification des mouſſes.

Mais d'après les découvertes de M. Hedwig, il faut renoncer à ce ſentiment, & reconnoître, à l'aide de bons microſcopes, ce qu'il a vu lui-même. Les mouſſes ont, comme les plantes mieux connues, les organes néceſſaires à la génération, des anthères & des pyſtils. Elles ont le plus ſouvent des fleurs mâles & des fleurs femelles ſéparées, comme on l'avoit entrevu ; mais celles qu'on prenoit pour femelles, ſont préciſément les mâles, & les prétendues anthères ſont des capſules remplies de ſemences.

Dans les politrics, les mnions & le bryons de Linné, les roſettes feuil-

lues desquelles nous avons déjà parlé, & dans les hypnons de petits bourgeons coniques assez remarquables en certain temps, sont les fleurs mâles contenant de véritables anthères. Ces anthères sont des corpuscules cylindriques, oblongs, briévement pédunculés, lançant la poussière séminale, cachés entre les feuilles les plus intérieures de l'étoile ou du bourgeon. Quelquefois ces anthères sont rassemblées sur de petits réceptacles sphériques, nuds & pédunculés, comme on peut le considérer dans quelques mnions de Linné, & notamment dans l'*androgynum*.

Les fleurs femelles sont, comme les mâles, formées par la réunion de plusieurs feuilles qui renferment le pystil. C'est à ces feuilles bien visibles dans beaucoup d'hypnons, que Linné a donné le nom de *pezilhatium*. Si l'on desire voir le pystil formé comme dans les autres végétaux, du germe, du style & du stigmate, il ne faut pas attendre que l'on apperçoive la capsule ou la coïffe : aussi-tôt que le germe a été fécondé, il s'accroît & devient une capsule bien sensible à la vue simple.

Ainsi que dans les autres plantes, on rencontre souvent, avec les étamines & les pystils, des parties moins connues auxquelles on a donné le nom de nectaires. Il se trouve dans les mousses deux espèces d'organes, différens de ceux qui sont essentiels à la génération. Les uns sont des corpuscules articulés, cylindriques ou en massue, que M. Hedwig nomme *filets succulens*; on les voit en grand nombre dans les fleurs mâles & femelles, & notre Botaniste ne peut décider au juste leur véritable office. Les autres ne se trouvent que dans les fleurs femelles, ont beaucoup de ressemblance au pystil qu'ils accompagnent; ils ne se changent point en capsules, & plusieurs raisons empêchent le savant M. Hedwig de les reconnoître pour de véritables pystils; il soupçonne seulement qu'ils peuvent concourir à recevoir la poussière fécondante des mâles pour l'usage du vrai germe, que conséquemment on pourroit les nommer adducteurs ou opitulateurs.

Ce sont-là toutes les parties de la fructification des mousses. Il est inutile d'avertir qu'elles sont extrêmement petites, ordinairement invisibles à la vue simple. M. Hedwig les décrit & les démontre d'une manière propre à lever tous les doutes. Il a joint à ce volume dix planches joliment enluminées, qui jettent le plus grand jour sur ses heureuses découvertes.

La seconde partie qu'il nous promet, exposera les expériences qui prouvent la propagation des mousses par semences, & disposera les genres d'une manière nouvelle & méthodique. Nous engageons les Botanistes François à répéter ses expériences & à confirmer ses observations. Nous avons déjà examiné au microscope la rosette mâle du politric commun, & nous y avons reconnu les étamines & les *filets succulents*, tels que l'Auteur les décrit & les dépeint. Ce curieux Ecrit est dédié à Frédéric-Auguste, Duc de Saxe, &c.

Rhazes de Variolis & Morbillis latinè, annexis quibusdam aliis argumentis ejusdem, interprete & curante quondam Joanne Channing. Edidit. J. C. Ringebroig, Med. & Chirurg. Doctor. Rhazès, de la Petite-Vérole & de la Rougeole, traduit en Latin par Jean Channing: nouvelle édition, soignée par M. J. C. Ringebroig, Docteur en Médecine & en Chirurgie. A Gottingue, chez Bossiegel; à Strasbourg, chez la veuve Kœnig, Libraire. 1781, in-8°. de 130 pages, sans la Préface.

Le Traité de la variole par Rhazès, au su de tous les Médecins, fait très-bien connoître cette maladie; aussi est-il fort estimé. L'édition que Jean Channing en a donnée à Londres, en Arabe & en Latin, n'étant rien moins que commune en Allemagne, M. Ringebroig a cru qu'il seroit à propos de faire réimprimer la traduction Latine. Il y a joint les notes de Channing, parce qu'elles sont propres à éclaircir le sens, & à mieux développer la pensée de l'Auteur. Quant à celles qui ne concernoient que le texte Arabe, ou la version Grecque imprimée par Robert Etienne, il les a retranchées. A la fin de ce petit volume, M. Ringebroig a ajouté quelques fragments sur la petite-vérole, extraits des autres Ouvrages de Rhazès, & qui se trouvent aussi dans l'édition de Channing.

Georgii Fred. Christ. FUCHSII, *Med. Doctoris & Civ. Physic. Commentatio Historico-Medica de Dracunculo Persarum, sive Venâ medinensi Arabum. Mémoire Historico-Médicinal sur le Dragonneau des Perses, appellé Veine de Médecine par les Arabes; par M.* George-Frédéric-Chrétien FEUCHS, *Docteur en Médecine, & Médecin de la Ville.* A Jena, chez la veuve Croecker; & à Strasbourg, chez la veuve Kœnig, Libraire. 1781; in-4°. de 40 pages.

La maladie qui occupe M. Feuchs est fort rare en Europe. Les anciens Grecs & Arabes n'étoient point d'accord sur son origine; les uns soutenoient qu'elle étoit produite par un ver, & les autres croyoient qu'elle dépendoit d'une veine viciée. Aujourd'hui les Médecins reconnoissent que ce mal est dû à un ver, que plusieurs Insectologistes ont décrit très en détail.

Analecta correctionum græci Codicis Galeni, impressi Basileæ, 1538.

C'est la veuve Buschel qui fait imprimer à Léipsick cet Ouvrage, qui est de Gaspard Hoffman, Docteur & Professeur en Médecine à Alsdorff. Il sera en trois volumes in-8°. Les Amateurs de la Littérature Grecque, de la Philologie & de la Médecine, y trouveront amplement de quoi satisfaire leur goût. Les manuscrits ont été conservés dans la Bibliothèque *Tho-*

maſtenne de *Nuremberg.* Chaque volume coûtera 8 gros d'Allemagne, qu'il faudra payer avant la livraiſon. Le premier tome paroîtra, ſans faute, à la *Saint-Jean* de cette année, le ſecond à la *Saint-Michel*, & le troiſième à *Noël.* Il faut faire parvenir les lettres & l'argent, francs de port, à cette veuve, qui ſe charge de faire les frais de l'envoi des volumes. Elle fera imprimer au commencement de ces *Analectes* le nom des Souſcripteurs. Cette entrepriſe Typographique ſera exécutée ſur de beau papier, en beaux caractères, & avec toute la correction poſſible. Ce ſera M. *Godefroi Grunner*, qui enſeigne la Médecine avec gloire dans l'Univerſité de *Jena*, qui veillera à l'édition, & qui a compoſé la Préface. Les perſonnes qui ſouſcriront pour neuf exemplaires, en recevront un dixième *gratis*; celles qui n'en prendront que cinq, auront moitié. Le temps de la Souſcription écoulé, le prix de chaque volume ſera de deux florins.

TABLE

DES ARTICLES CONTENUS DANS CE CAHIER.

APPROBATION.

J'AI lu, par ordre de Monſeigneur le Garde des Sceaux, un Ouvrage qui a pour titre: *Obſervations ſur la Phyſique, ſur l'Hiſtoire Naturelle & ſur les Arts, &c.; par MM.* ROZIER *& MONGEZ le jeune, &c.* La Collection de faits importans qu'il offre périodiquement à ſes Lecteurs, mérite l'accueil des Savans; en conſéquence, j'eſtime qu'on peut en permettre l'impreſſion. A Paris, ce 15 Juin 1783. VALMONT DE BOMARE.

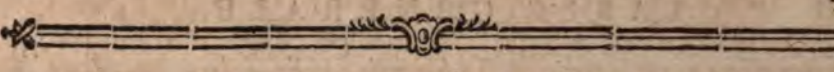


TABLE GÉNÉRALE
DES ARTICLES
CONTENUS DANS CE VOLUME.

PHYSIQUE.

CHYMIE.

HISTOIRE NATURELLE.

MÉDECINE.

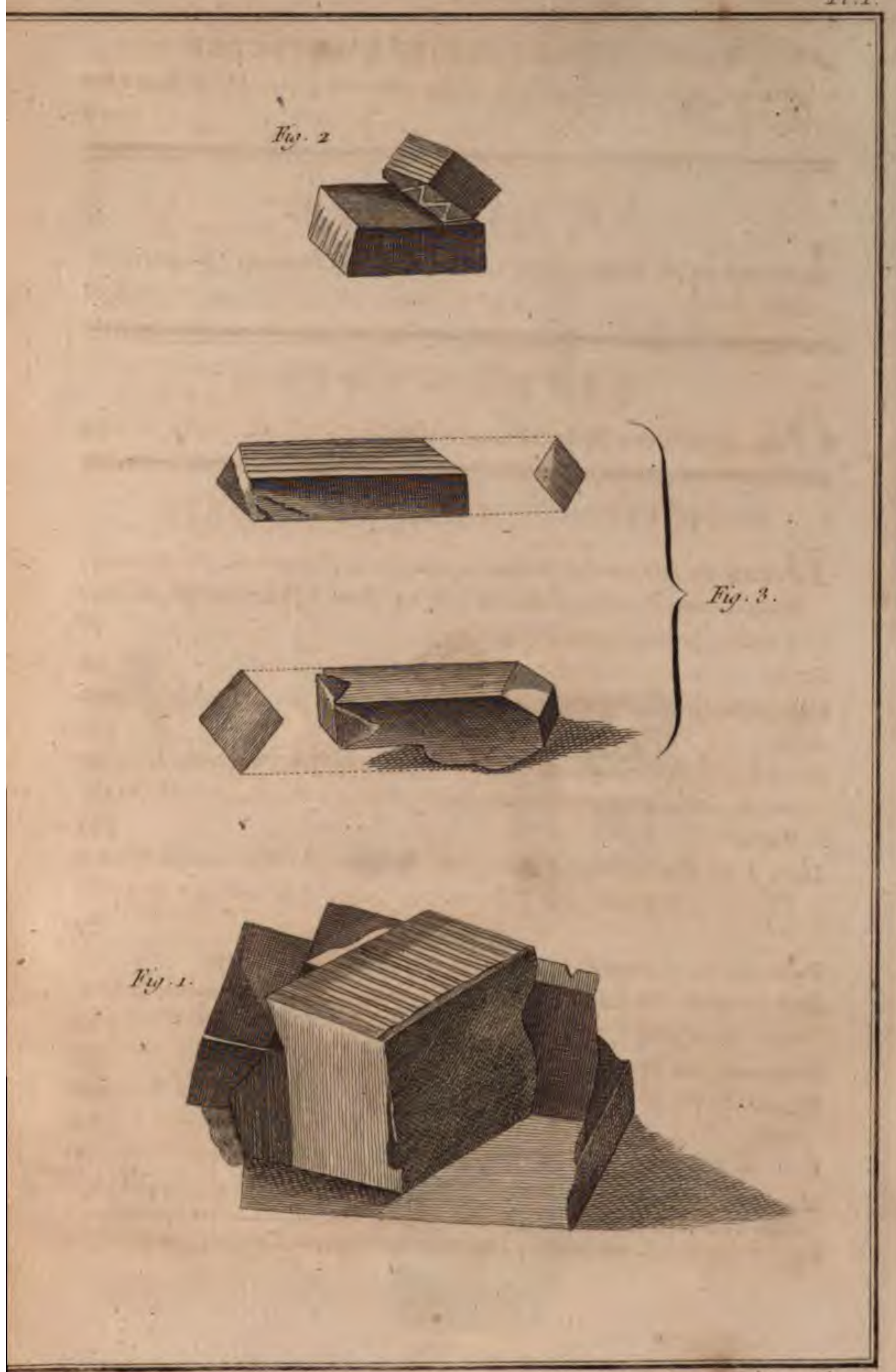
BOTANIQUE.

ASTRONOMIE.

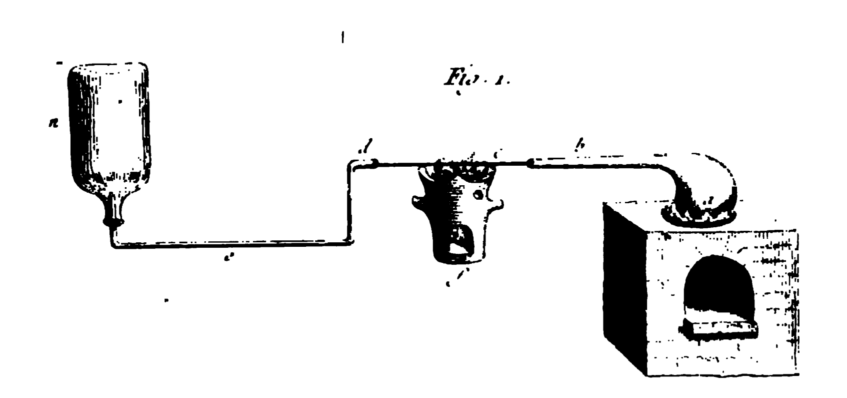
NAVIGATION, MACHINES ET ARTS.

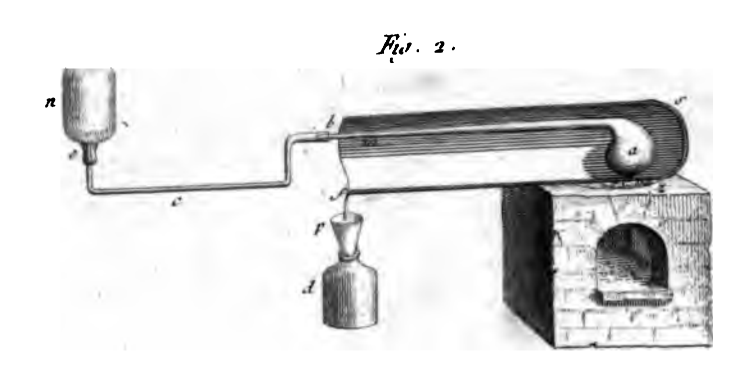
De l'Imprimerie de DEMONVILLE, Imprimeur de l'Académie Françoise, rue Christine.

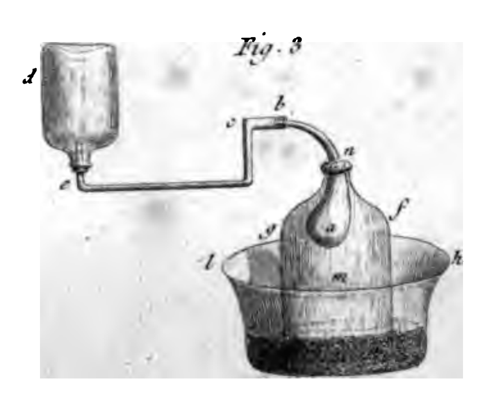
Pl. I.



r Sculp. Juin 1783.


Fig. 1.


Fig. 2.


Fig. 3

